

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-271444

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
H 0 4 N 5/92		H 0 4 N 5/92 H
G 1 1 B 20/10	3 2 1	G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z
H 0 4 N 7/32		H 0 4 N 7/137 Z

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平9-85627

(22) 出願日 平成9年(1997)3月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 長谷川 亮

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 清水 義則

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 水野 公嘉

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

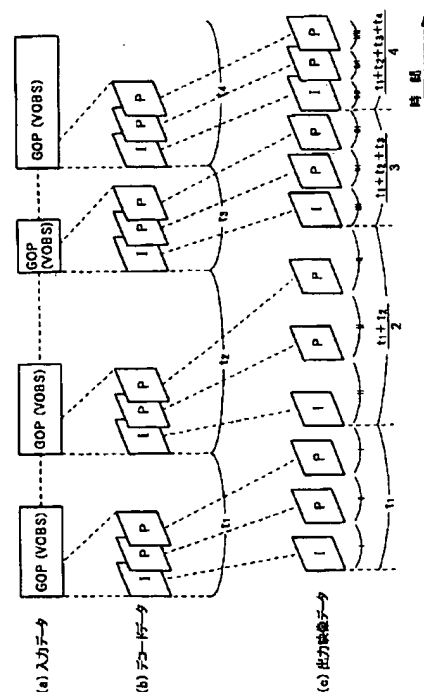
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像復号装置及び画像復号方法

(57) 【要約】

【課題】 順方向や逆方向の高速再生等の特殊再生の際に、滑らかな映像データを出力する画像復号装置等を提供する。

【解決手段】 DVD再生装置のビデオデコーダには、順方向又は逆方向の高速再生時にVOBU単位の間欠的に供給される。この間欠間隔は、制御部により制御され、NV\_PCKのVOBU\_SRIの情報に基づき供給される。ビデオデコーダは、各VOBUの最初から3枚のI又はPピクチャのみの復号をする。ビデオデコーダは、3枚分以上のメモリを有しており、このメモリ上に復号したI又はPピクチャをコントローラの制御に基づき時間順に順次出力していく。順方向再生の場合は時間順にメモリから出力し、逆方向再生の場合は復号する順序と逆に出力していく。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数のフレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮された画像データが、複数フレームの画像データの単位からなるビデオオブジェクトユニット（VOBU：Video Object Unit）毎に供給され、この圧縮された画像データを伸張して映像データを生成し、この伸張した映像データを出力する復号手段と、上記VOBUに含まれるVOBU間の時間情報を指し示したVOBU検索情報（VOBU\_\_SRI：VOBU Search Information）を含むナビゲーションパック（NV\_\_PCK：Navigation Pack）が供給され、このVOBU\_\_SRIに基づき上記復号手段に供給するVOBUを制御する制御手段とを備え、

上記制御手段は、VOBUを間欠的に上記復号手段に供給し、上記復号手段は、VOBU内の最初の3枚のフレーム内予測符号化画像データ（I-Picture：Intra Coded Picture）又はフレーム間順方向予測符号化画像データ（P-Picture：Predictive Coded Picture）を伸張して映像データを生成し、この伸張した上記3枚のI-Picture又はP-Pictureの映像データを出力することを特徴とする画像復号装置。

【請求項2】 上記VOBUは、複数集合して1カットの映像単位であるCellを形成しており、上記制御手段は、このCellの最初と最後のVOBUを必ず上記復号手段に供給することを特徴とする請求項1に記載の画像復号装置。

【請求項3】 映像データを時間的に順方向に間欠的に復号する場合に、上記制御手段は、間欠間隔の時間に応じて時間的に順方向に上記VOBUを復号手段に供給し、上記復号手段は、VOBU内の最初の3枚のI-Picture又はP-Pictureに対応する映像データを、表示する際に時間的に前となる映像データから出力していくことを特徴とする請求項1に記載の画像復号装置。

【請求項4】 上記制御手段は、圧縮された画像データが途切れるときは、画像データが途切れるVOBUを上記復号手段に供給し、上記復号手段は、このVOBU内の画像データが途切れる直前の圧縮された画像データを伸張して映像データを生成し、この伸張した映像データを出力することを特徴とする請求項3に記載の画像復号装置。

【請求項5】 上記制御手段は、VOBUに圧縮された画像データが存在しないときは、画像データが存在しないVOBUのNV\_\_PCKを取得し、時間情報のみを更新し、上記復号手段は、画像データが途切れる直前の映像データを出力することを特徴とする請求項4に記載の画像復号装置。

【請求項6】 映像データを時間的に逆方向に間欠的に復号する場合に、上記制御手段は、間欠間隔の時間に応

じて時間的に逆方向にVOBUを復号手段に供給し、上記復号手段は、VOBU内の最初の3枚のI-Picture又はP-Pictureに対応する映像データを、表示する際に時間的に後となる映像データから出力していくことを特徴とする請求項1に記載の画像復号装置。

【請求項7】 上記制御手段は、圧縮された画像データが途切れるときは、画像データが途切れるVOBUを上記復号手段に供給し、上記復号手段は、このVOBU内の画像データが途切れる直前の圧縮された画像データを伸張して映像データを生成し、この伸張した映像データを出力することを特徴とする請求項6に記載の画像復号装置。

【請求項8】 上記制御手段は、圧縮された画像データが存在しないときは、画像データが存在しないVOBUのNV\_\_PCKを取得し、時間情報のみを更新し、上記復号手段は、画像データが途切れる直前の映像データを出力することを特徴とする請求項7に記載の画像復号装置。

【請求項9】 上記復号手段に供給される圧縮された画像データは、DVDディスクから再生した画像データであることを特徴とする請求項1に記載の画像復号装置。

【請求項10】 複数のフレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮された画像データが、複数フレームの画像データの単位からなるビデオオブジェクトユニット（VOBU：Video Object Unit）毎に供給され、上記VOBUに含まれるナビゲーションパック（NV\_\_PCK：Navigation Pack）のVOBU間の時間情報を指し示したVOBU検索情報（VOBU\_\_SRI：VOBU Search Information）に基づき、供給されたVOBUを間欠的に選択し、

間欠的に選択したVOBU内の最初の3枚のフレーム内予測符号化画像データ（I-Picture：Intra Coded Picture）又はフレーム間順方向予測符号化画像データ（P-Picture：Predictive Coded Picture）を伸張して映像データを生成し、この伸張した上記3枚のI-Picture又はP-Pictureの映像データを出力することを特徴とする画像復号方法。

【請求項11】 上記VOBUは、複数集合して1カットの映像単位であるCellを形成しおり、このCellの最初と最後のVOBUを必ず選択することを特徴とする請求項10に記載の画像復号方法。

【請求項12】 映像データを時間的に順方向に間欠的に復号する場合に、間欠間隔の時間に応じて時間的に順方向に上記VOBUを選択し、時間的に順方向に選択した上記VOBU内の最初の3枚のI-Picture又はP-Pictureに対応する映像データを、表示する際に時間的に前となる映像データから出力していくことを特徴とする請求項10に記載

載の画像復号方法。

【請求項13】 圧縮された画像データが途切れるときは、画像データが途切れるVOBUを選択し、選択した上記VOBU内の画像データが途切れる直前の圧縮された画像データを伸張して映像データを生成し、この伸張した映像データを出力することを特徴とする請求項12に記載の画像復号方法。

【請求項14】 圧縮された画像データが存在しないときは、画像データが存在しないVOBUのNV\_PCKを取得して時間情報のみを更新し、画像データが途切れる直前の映像データを出力することを特徴とする請求項13に記載の画像復号方法。

【請求項15】 映像データを時間的に逆方向に間欠的に復号する場合に、間欠間隔の時間に応じて時間的に逆方向にVOBUを選択し、時間的に逆方向に選択した上記VOBU内の最初の3枚のI-Picture又はP-Pictureに対応する映像データを、表示する際に時間的に後となる映像データから出力していくことを特徴とする請求項10に記載の画像復号方法。

【請求項16】 圧縮された画像データが途切れるときは、画像データが途切れるVOBUを選択し、選択した上記VOBU内の画像データが途切れる直前の圧縮された画像データを伸張して映像データを生成し、この伸張した映像データを出力することを特徴とする請求項15に記載の画像復号方法。

【請求項17】 圧縮された画像データが存在しないときは、画像データが存在しないVOBUのNV\_PCKを取得し、時間情報のみを更新し、画像データが途切れる直前の映像データを出力することを特徴とする請求項16に記載の画像復号方法。

【請求項18】 供給される圧縮された画像データは、DVDディスクから再生した画像データであることを特徴とする請求項10に記載の画像復号方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のフレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮された画像データを間欠的に復号する画像復号装置および画像復号方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のDVD（デジタルビデオディスク：DVD-VIDEO）では、順方向の高速再生や逆方向の高速再生等の特殊再生を行う場合、MPEG2（Moving Picture Experts G2）におけるI-Picture（フレーム内予測符号化画像データ：Intra Code Picture）1枚のみを使用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このようにI-Pictureのみを使用して特殊再生を行う場

合、情報量が少なくなり、再生画像は高速にスライド表示をしているようになる。また、VTR等の高速再生と比較しても非常に情報量の少ないものとなってしまう。

【0004】 本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、順方向や逆方向の高速再生等の特殊再生の際に、映像が滑らかな映像データを出力する画像復号装置及び画像復号方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するために、本発明に係る画像復号装置は、複数のフレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮された画像データが、複数フレームの画像データの単位からなるビデオオブジェクトユニット（VOBU）毎に供給され、この圧縮された画像データを伸張して映像データを生成し、この伸張した映像データを出力する復号手段と、上記VOBUに含まれるVOBU間の時間情報を指し示したVOBU検索情報（VOBU\_SRI）を含むナビゲーションパック（NV\_PCK）が供給され、このVOBU\_SRIに基づき上記復号手段に供給するVOBUを制御する制御手段とを備え、上記制御手段は、VOBUを間欠的に上記復号手段に供給し、上記復号手段は、VOBU内の最初の3枚のフレーム内予測符号化画像データ（I-Picture）又はフレーム間順方向予測符号化画像データ（P-Picture）を伸張して映像データを生成し、この伸張した上記3枚のI-Picture又はP-Pictureの映像データを出力することを特徴とする。

【0006】 この映像信号復号装置では、制御手段が、VOBUを間欠的に復号手段に供給し、復号手段が、VOBU内の最初の3枚のI-Picture又はフレーム間順方向予測符号化画像データを伸張して映像データを生成し、この伸張した上記3枚のI-Picture又はP-Pictureの映像データを出力する。

【0007】 また、本発明に係る画像復号方法は、複数のフレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮された画像データが、複数フレームの画像データの単位からなるビデオオブジェクトユニット（VOBU）毎に供給され、上記VOBUに含まれるナビゲーションパック（NV\_PCK）のVOBU間の時間情報を指し示したVOBU検索情報（VOBU\_SRI）に基づき、供給されたVOBUを間欠的に選択し、間欠的に選択したVOBU内の最初の3枚のフレーム内予測符号化画像データ（I-Picture）又はフレーム間順方向予測符号化画像データ（P-Picture）を伸張して映像データを生成し、この伸張した上記3枚のI-Picture又はP-Pictureの映像データを出力することを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、実施の形態として本発明を適用したDVD-VIDEOディスクの再生装置（以

下、DVD再生装置という。)について、図面を参照しながら説明する。

【0009】図1は、DVD再生装置のブロック構成図である。

【0010】DVD再生装置100は、記録媒体1からRF信号を再生するピックアップ2と、このピックアップ2により再生されたRF信号が供給されこのRF信号の2値化処理等をするRF回路3と、RF回路3から再生データが供給されエラー訂正等のデコード処理をするデータデコーダ4と、データデコーダ4によりデコード処理がされた再生データを主映像圧縮データ、副映像圧縮データ及び音声圧縮データに振り分けるデマルチプレクサ5とを備える。

【0011】また、このDVD再生装置100は、上記主映像圧縮データを伸張するビデオデコーダ6と、上記副映像圧縮データを伸張して主映像データと合成する副映像デコーダ7と、上記音声圧縮データを伸張するオーディオデコーダ8と、副映像デコーダ7からの主映像データと副映像データが合成された映像データが供給されNTSC信号又はPAL信号に変換するデジタル/NTSC、PAL変換回路(以下、単にNTSC変換回路という。)9と、オーディオデコーダ8からのオーディオデータが供給されアナログ信号に変換するデジタル/アナログ変換回路(以下、単にD/A変換回路という。)10とを備える。

【0012】また、このDVD再生装置100は、ピックアップ2、RF回路3、データデコーダ4、デマルチプレクサ5、ビデオデコーダ6、副映像デコーダ7、オーディオデコーダ8、NTSC変換回路9及びD/A変換回路10を制御するコントローラ11と、このコントローラ11とユーザーの操作入力を媒介するユーザーインターフェース12と、コントローラ11のデータ記憶部となるメモリ13とを備える。

【0013】DVD再生装置100は、記録媒体1として再生専用、追記型、書換型等のDVDディスク及びDVD-VIDEOディスクを再生する。

【0014】ピックアップ2は、記録媒体1からRF信号を再生してRF回路3に供給する。

【0015】RF回路3は、このRF信号の波形等化及び2値化等をしてデジタルデータとその同期信号等を生成する。このRF回路3により生成されたデジタルデータ等は、データデコーダ4に供給される。

【0016】データデコーダ4は、RF回路3により生成されたデジタルデータに基づきデータの復調や誤り訂正等の処理を行う。データデコーダ4により復調等がされたデジタルデータは、デマルチプレクサ5に供給される。

【0017】また、このデータデコーダ4では、MPEG2のフォーマットにおけるシステムヘッダや、バックヘッダ等に含まれるパラメータ情報やDVDフォーマッ

トにおけるナビゲーションパック(Navigation Pack: NV\_PCK)に含まれる所定の情報等を検出する。この検出したパラメータ情報等は、データデコーダ4からコントローラ11に供給される。

【0018】また、このデータデコーダ4は、デジタルデータの出力段にトラックバッファ4aを有している。このトラックバッファ4aによりデータデコーダ4とデマルチプレクサ5の処理速度の違いが吸収される。

【0019】デマルチプレクサ5は、データデコーダ4によりエラー訂正のデコード処理等がされたデジタルデータを、主映像圧縮データと、副映像圧縮データと、音声圧縮データとに分割する。

【0020】ここで、主映像圧縮データとは、MPEG2の方式で圧縮された映像データであり、例えばDVDのフォーマットにおけるVideo streamsである。副映像圧縮データとは、主映像に合成される字幕画像等のデータであり、例えば、DVDのフォーマットにおけるSub-picture streamsである。音声圧縮データとは、MPEG2等の方式で圧縮等された音声データであり、DVDのフォーマットにおけるAudio streamsである。

【0021】デマルチプレクサ5は、主映像圧縮データをビデオデコーダ6に供給し、副映像圧縮データを副映像デコーダ7に供給し、音声圧縮データをオーディオデコーダ8に供給する。

【0022】ビデオデコーダ6は、主映像圧縮データの復号処理を行い、この復号処理により伸張化された主映像データを生成する。このビデオデコーダ6は、復号処理を行うために3画面分のメモリを有している。すなわち、MPEG2のフォーマットにおけるI-Picture, P-Picture, B-Pictureを復号してビデオデコーダ6のメモリに格納し、さらに、この復号された各ピクチャをこのメモリ上から出力する。なお、このメモリは、3画面分に限らず、これ以上の容量があってもよい。ビデオデコーダ6は、生成した主映像データを副映像デコーダ7に供給する。

【0023】副映像デコーダ7は、副映像圧縮データの復号処理を行い、この復号処理をした副映像データをビデオデコーダ6から供給された主映像データに合成して、映像データを生成する。すなわち、副映像デコーダ7は、副映像データとして再生される字幕画像等を主映像と合成する。なお、この副映像デコーダ7は、副映像データが無い場合には、主映像データをそのまま映像データとして出力する。副映像デコーダ7は、生成した映像データをNTSC変換回路9に供給する。

【0024】オーディオデコーダ8は、音声圧縮データの復号処理を行い、伸張した音声データを生成する。すなわち、オーディオデコーダ8は、音声圧縮データがMPEG2のフォーマットで圧縮されていれば、これに対応した伸張処理をして、音声データを生成する。なお、

この音声データがこのMPEG2のフォーマットの他に、PCM等のフォーマットで符号化されたものであれば、これに対応した復号処理を行う。オーディオデコーダ8は、生成した音声データをD/A変換回路10に供給する。

【0025】NTSC変換回路9は、映像データをデジタルデータからNTSCやPAL等のテレビジョン信号に変換して出力する。この出力をモニタ等に供給することにより、ユーザーが記録媒体1から再生した映像を視聴することができる。

【0026】D/A変換回路10は、デジタルデータである音声データをアナログの音声データに変換して出力する。この出力をスピーカ等に供給することにより、ユーザーが記録媒体1から再生した音声を視聴することができる。

【0027】コントローラ11は、ピックアップ2、RF回路3、データデコーダ4、デマルチプレクサ5、ビデオデコーダ6、副映像デコーダ7、オーディオデコーダ8、NTSC変換回路9及びD/A変換回路10の制御を行う。

【0028】また、このコントローラ11には、操作パネルやリモートコントローラであるユーザーインターフェース12を介して操作入力され、コントローラ11は、この操作入力に基づき各回路の制御を行う。

【0029】また、コントローラ11は、メモリ13に各制御データ等を記憶させ、メモリ13が記憶したデータに基づき各回路の制御を行う。

【0030】DVD再生装置100は、映像信号の順方向や逆方向の高速再生等の特殊再生の処理を行うことができる。図2は、本発明を適用したビデオデコーダに圧縮された主映像圧縮データが供給された場合のデータの復号方法を説明する為の概念図である。この図2を用いて、DVD再生装置100の順方向や逆方向の高速再生の処理について説明する。

【0031】ビデオデコーダ6には、例えば、MPEGフォーマットにおけるGOP (Group of Pictures) が順次供給される。なお、このビデオデコーダ6に供給される映像の単位は、GOPに限らず、DVD-VIDEOディスクのフォーマットにおけるVOBU (Video Object Unit) であってもよい。なお、このVOBUについては、詳細を後述する。

【0032】ビデオデコーダ6に供給される主映像圧縮データは、順方向の高速再生の場合には、図2(a)に示すように、時間軸方向に所定の数のGOPがとばされており、間欠的にビデオデコーダ6に供給される。この間欠間隔は、高速再生のスピードにより異なり、ユーザーの操作に基づきコントローラ11が制御する。もちろん、再生スピードによっては、GOPを1つもとばさずに順次ビデオデコーダ6に供給しても良い。

【0033】GOPが供給されるとビデオデコーダ6

は、図2(b)に示すように、各GOPの最初から3枚のI-Picture (フレーム内予測符号化画像データ: Intra Coded Picture) 又はP-Picture (フレーム間順方向予測符号化画像データ: Predictive Coded Picture) を復号する。すなわち、ビデオデコーダ6が復号する主映像圧縮データは、GOPのデータストリームの頭からI-Pictureが3枚続いていればこの3枚のI-Pictureであり、I-Pictureが2枚とP-Pictureが1枚続いていればこの2枚のI-Pictureと1枚のP-Pictureであり、I-Pictureが1枚とP-Pictureが2枚続いていればこの1枚のI-Pictureと2枚のP-Pictureである。また、GOP内に3枚以上のI-Picture及びP-Pictureが存在しない場合は、1枚或いは2枚のI-Picture等のみを復号する。

【0034】ビデオデコーダ6は、GOPの最初から3枚のI-Picture又はP-Pictureを復号して、復号した映像データをビデオデコーダ6内のメモリに格納する。そして、GOP内の残りのデータは捨ててしまう。なお、このビデオデコーダ6に供給されるGOPデータを、予め、ヘッダ等の管理データと最初の3枚のI-Picture又はP-Pictureのデータのみのデータとしておいても良い。すなわち、不必要なデータはビデオデコーダ6に供給する前に予め捨てておいてよい。例えば、コントローラ11の制御に基づいて、ビデオデコーダ6の前段に設けられるデータデコーダ4やオーディオデータ等を分割するデマルチプレクサ5等で、不必要なデータを捨てる処理を行っても良い。

【0035】ビデオデコーダ6は、メモリ上に復号したI-Picture及びP-Pictureを、コントローラ11の制御に基づき時間順に順次出力していく。このとき、ビデオデコーダ6は、供給されるGOPの間隔に基づき、その出力間隔を平均化して映像データを出力する。例えば、図2に示すように、GOPとGOPとの各間隔がそれぞれ $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ であれば、最初に供給されたGOPに対応する3枚のI-Picture等の出力間隔を $t_1/3$ にする。また、2番目のGOPに対応する各I-Picture等の出力間隔は、 $((t_1+t_2)/2)/3$ にする。3番目のGOPに対応するI-Picture等の出力間隔は、 $((t_1+t_2+t_3)/3)/3$ にする。そして、4番目のGOPに対応するI-Picture等の出力間隔は、 $((t_1+t_2+t_3+t_4)/4)/3$ にする。

【0036】すなわち、供給されるGOPの間隔は画像の圧縮率や画像の種類又は記録媒体1からのアクセス時間等の様々な要因により等間隔とならず、さらに、ビデオデコーダ6の復号時間も各画像毎に異なる。そのため、復号したものからすぐに出力処理を行えば、出力間隔はまばらになり違和感の生じる画像が表示されてしま

う。したがって、このビデオデコーダ6では、供給されるGOPの間隔を検出して、出力するデータの速度を平均化する処理を行っている。なお、この平均化の処理は、複数のGOP間の間隔をサンプルして行っている。このサンプル数を過去30GOP分というように一定にし、古いサンプルは捨てていくという処理を行っても良い。

【0037】また、平均化するために検出するGOPの間欠間隔は、データデコーダ4がGOPをマルチプレクサ5に供給するタイミング、マルチプレクサ5がGOPを取得したタイミング或いはマルチプレクサ5がGOPをビデオデコーダ6に供給するタイミングを検出し、このタイミングを測定しても良い。

【0038】一方、逆方向の高速再生を行った場合、ビデオデコーダ6には、GOPが時間軸方向と逆の方向に所定の数とばされて、間欠的に供給される。

【0039】ビデオデコーダ6は、時間軸と逆方向に供給されたGOPを復号する場合は、順方向再生と同様に、GOPの先頭からデコードしていくことになる。このGOPの先頭からのデコードした3枚のI-Picture及びP-Pictureをビデオデコーダ6のメモリに格納する。

【0040】そして、ビデオデコーダ6は、1GOP内の3枚のI-Picture等をメモリに格納すると、こんどは、時間軸と逆方向、つまり、最後にデコードした画面から出力をしていく。ビデオデコーダ6は、この出力の際には上述した順方向再生の場合と同様に平均化を行っていく。

【0041】ところで、上述のような映像信号の順方向や逆方向の高速再生等の特殊再生の処理を行う際に、ビデオデコーダ6に供給されるGOPに映像圧縮データが存在しない場合がある。これは、例えば、静止画像が連続して出力される場合等のいわゆるビデオギャップが生じている場合である。このビデオギャップのときには、ビデオデコーダ6は、3枚のI-Picture又はP-Pictureを復号できない。

【0042】このような場合は、順方向の高速再生では、ビデオデコーダ6は映像が途切れる直前の画像までの主映像圧縮データを復号し、再度映像データが存在するGOPにくるまでその映像データを出力し続ける。また、逆方向の高速再生では、つぎに映像データが存在する映像が途切れる直前の画像が存在するGOPの主映像圧縮データを復号し、この映像が途切れる直前の画像を出力しつつ、このGOPに到達するまで時間を経過させる。

【0043】つぎに、DVD再生装置100において、記録媒体がDVD-VIDEOディスクである場合の、順方向の高速再生（以下FWD-Scan：Forward Scanという。）と逆方向の高速再生（以下BWD-Scan：Backward Scanという。）の処理方法について、具

体的にこのDVD-VIDEOディスクのフォーマットを用いて説明する。

【0044】まず、この処理内容について説明する前に、このDVD-VIDEOディスクのフォーマットの簡単な説明とFWD-ScanとBWD-Scanで使用する各管理情報、属性、検索情報等を説明する。

【0045】DVD-VIDEOディスクでは、図3に示すように、Video Object Set (VOBS)単位で主映像データ、副映像データ、音声データが管理されている。このVOBSは、例えば、映画の1作品等の単位となる。このVOBSは、複数のVideo Object (VOB)から構成されている。このVOBは、各データがディスク上に1群として記録されている単位である。また、このVOBSは、複数のCellで構成されている。このCellは、例えば映画における1シーンや1カット等の単位となり、1Cellが数分から10数分という時間の単位である。また、DVDでは、例えば、1つの映画を複数のストーリー展開で見ることが出来るマルチストーリーといったフォーマットやいわゆるパレンタルロックといわれる暴力シーンなどの教育上好ましくないシーンをとばしたりする機能を備えており、このような機能は、このCellの組み合わせにより作成される。

【0046】Cellは、複数のVideo Object Unit (VOBU)により構成されている。このVOBUは、動画像で0.4から1.2秒の単位であり、このVOBUの中にMPEG2のフォーマットにおける複数のGOP (Group Of Pictures)が含まれることになる。

【0047】このVOBUは、このVOBUの管理情報を有するパックであるNV\_PCKと、主映像を有するパックであるV\_PCKと、音声データを有するパックであるA\_PCKと、副映像データを有するパックであるSP\_PCKとにより構成されている。このV\_PCK、A\_PCK、SP\_PCKは、それぞれMPEG2等のフォーマットで圧縮されて記録媒体1上に記録されている。

【0048】DVD-VIDEOディスクのフォーマットにおいては、上述した構造の各データがそれぞれ各種管理情報により管理されている。コントローラ11は、映像データ等を記録媒体1から再生する際に、この管理情報を記録媒体1から取得してメモリ13に記憶させ、データの再生等の制御を行う。

【0049】例えば、各Cellの管理は、PGC (Program Chain)と呼ばれる管理単位で行われる。このPGCの管理情報は、図4に示すProgram Chain Information (PGCI)にある。PGCIのPreCommandには、前のPGCの管理情報が含まれており、また、PostCommandには、後のPGCの管理情報が含まれている。また、このPGCIには、このPGCで管理するCellの再生順序等の情報が含まれている。コントローラ11は、映画等の再生をする場合に、

予めこのPGCIを記録媒体1から読み込み、このPGCIをメモリ13に記憶させておく。そして、コントローラ11はこのPGCIの情報に基づき各部を制御して、指定されたCellを順次再生していく。

【0050】このようなPGCIは、具体的には図5に示すように、Program Chain General Information (PGC\_GI)と、Program Chain Command Table (PGC\_CMDT)と、Program Chain Program Table (PGC\_PGMAT)と、Cell Play back Information Table (C\_PBIT)と、Cell Position Information Table (C\_POSIT)といった管理情報を有している。

【0051】PGC\_GIには、このPGC全体の情報が含まれている。例えば、このPGCの情報内容やPGC全体の時間情報等である。PGC\_CMDTには、このPGCの前後のPGCとの関係を示す情報が含まれている。例えば、上述したPreCommandやPostCommand等の情報である。PGC\_PGMATには、各プログラムの開始Cell番号等が含まれている。C\_PBITには、各Cellの再生時間等の情報が含まれている。C\_POSITには、各CellのVOB内の続き番号であるID番号等が含まれている。

【0052】特に、C\_PBITには、図6に示すように、PGCを構成する各Cell単位における再生時間等の管理情報のCell Play back Information (C\_PBI)が含まれている。この各CellのC\_PBIには、図7に示すように、管理情報としてC\_CATと、C\_PBTMと、C\_FVOBU\_SAと、C\_FILVU\_EAと、C\_LVOBU\_SAと、C\_LVOBU\_EAとが含まれている。C\_CATには、このCellのカテゴリ情報が示されている。C\_PBTMには、このCellの合計の再生時間等が示されている。C\_FVOBU\_SAには、このCellの最初のVOBUのスタートアドレスが示されている。C\_FILVU\_EAには、このCellのインターリーブされた最後のVOBUのエンドアドレスが示されている。C\_LVOBU\_SAには、このCellの最後のVOBUのスタートアドレスが示されている。C\_LVOBU\_EAには、このCellの最後のVOBUのエンドアドレスが示されている。

【0053】また、各VOBUの管理は、Navigation Pack (NV\_PCK)と呼ばれる管理パックに基づき行われる。このNV\_PCKは、図3で示したように、各VOBUの先頭にある。コントローラ11は、映画等の再生をする場合に、予めこのNV\_PCKをデータデコーダ4及びデマルチプレクサ5等を介して取得してメモリ13に記憶させておき、このNV\_PCKの管理情報に基づき再生をしていく。

【0054】このNV\_PCKは、図8(a)及び図9(a)に示すように、映像データの表示の制御情報が含

まれるPresentation Control Information (PCI) パケットと、各データのサーチ情報が含まれるData Search Information (DSI) パケットとが含まれている。

【0055】NV\_PCKのPCIには、図8(b)に示すように、PCI全般の管理情報が含まれるPCI General Information (PCI\_GI)と、ノンシームレスの場合のアングル切換情報が含まれるAngle Information for non-seamless (NSML\_AGLI)と、副映像等を表示する際に所定領域にハイライト表示をする為の情報が含まれるHighlight Information (HTLI)と、主映像データ、副映像データ及び音声データのレコーディング情報が含まれるRecording Information (RECI)とが含まれている。

【0056】特に、PCI\_GIには、図8(c)に示すように、NV\_PCK\_LBNと、VOBU\_CATと、VOBU\_UOP\_CTLと、VOBU\_SPTMと、VOBU\_EPTMと、VOBU\_SEEPTMと、C\_ELTMとが含まれている。

【0057】NV\_PCK\_LBNには、このNV\_PCKのアドレスが示されている。VOBU\_CATには、このVOBUのカテゴリが示されている。VOBU\_UOP\_CTLには、オプションの制御情報が示されている。VOBU\_SPTMには、このVOBU内の最初のGOPの表示のスタート時間が示されている。VOBU\_EPTMには、このVOBU内の最後のGOPの表示の終了時間が示されている。VOBU\_SEEPTMには、このVOBUで主映像データが途切れることが示されている。つまり、このVOBU\_SEEPTMは、この後のVOBUにはしばらく主映像データがないこと（或いは主映像データが全くないこと）を示しており、いわゆる、DVDフォーマットにおけるビデオギャップを示している。C\_ELTMには、このVOBUが含まれるCellの先頭からの経過時間が示されている。このC\_ELTMに基づきディスプレイに経過時間等が表示できる。

【0058】NV\_PCKのDSIには、図9(b)に示すように、DSI全般の管理情報が含まれるDSI General Information (DSI\_GI)と、シームレスの場合の再生管理情報が含まれるSeamless Playback Information (SML\_PBI)と、シームレスの場合のアングル情報が含まれるAngle Information for seamless (SML\_AGLI)と、VOBU間の時間間隔等の検索情報が含まれるVOB Unit Search Information (VOBU\_SRI)と、音声データ及び副映像データと時間的な一致を示すシンクロ情報が含まれるSynchronous Information (SYNCI)とが含まれている。

【0059】特に、DSI\_GIには、図9(c)に示すように、NV\_PCK\_SCRと、NV\_PCK\_LBNと、VOBU\_EAと、VOBU\_1STREF\_EAと、VOBU\_2NDREF\_EAと、VOBU\_

3RDREF\_EAと、VOBU\_VOB\_IDNと、VOBU\_C\_IDNと、C\_ELTMとが含まれている。

【0060】NV\_PCK\_SCRには、システムクロックの基準が示されている。NV\_PCK\_LBNには、このNV\_PCKのアドレスが示されている。VOBU\_EAには、このVOBUのエンドアドレスが示されている。VOBU\_1STREF\_EAには、このVOBUの最初のI-Pictureのアドレスが示されている。なお、VOBUにI-Pictureが無い場合には、このデータは、0となる。VOBU\_2NDRREF\_EAには、このVOBUの最初から2番目のI-Picture又はP-Pictureのアドレスが示されている。なお、VOBUに2枚のI-Picture又はP-Pictureが無い場合には、このデータは、0となる。VOBU\_3RDREF\_EAには、このVOBUの最初から3番目のI-Picture又はP-Pictureのアドレスが示されている。なお、VOBUに3枚のI-Picture又はP-Pictureが無い場合には、このデータは、0となる。VOBU\_VOB\_IDNには、このVOBUのID番号が示されている。VOBU\_C\_IDNには、このVOBUが含まれるCellのID番号が示されている。C\_ELTMには、PCIと同様に、このVOBUが含まれるCellの先頭からの経過時間が示されている。

【0061】また、このDSIのVOBU\_SRIは、図10に示すように、現在のVOBUと、Cell内の他のVOBUとの時間差を示した情報が含まれている。このVOBU\_SRIには、例えば、このVOBUの0.5秒先のVOBUのアドレスはFWD1に示されており、7.5秒先のVOBUのアドレスはFWD15に示されている。同様に、このVOBUの0.5秒前のVOBUのアドレスはBWD1に示されており、2.5秒前のVOBUのアドレスはBWD5に示されている。すなわち、FWD-ScanやBWD-Scanを行う際には、コントローラ11がこのVOBU\_SRIの情報を検出して再生情報を制御する必要がある。

【0062】このVOBU\_SRIには、具体的には、図11に示すように、FWDNextと、FWDInと、FWDIVideoと、BWDprevと、BWDInと、BWDVideoとが含まれている。

【0063】FWDInには、このVOBUから時間軸方向に先のVOBUのアドレスが示されている。ここで、添字のnは、時間を表しており、実際には、 $n \times 0.5$ 秒の単位である。つまり、30秒先のVOBUのアドレスは、FWDI60に示されている。同様に、BWDInには、このVOBUから時間軸方向に前のVOBUのアドレスが示されている。添字のnは、FWDIと同一である。なお、同一のCell内に、所定時間以降の或いは所定時間以前のVOBUが無い場合は、この

アドレスを示すデータの下30bitはすべて1となる（なお、このVOBUのアドレスを示すデータは、4Byteで示されている。）。例えば、Cellの一番最初のVOBUであれば、それ以前のVOBUはこのVOBU\_SRIには示されないため各BWDIのアドレスを示すデータは、0となる。また、Cellの一番最後のVOBUであれば、各FWDIのアドレスを示すデータは、0となる。

【0064】FWDINextには、このVOBUの時間的に次のVOBUのアドレスが示されている。また、BWDIPrevには、このVOBUの時間的に直前のVOBUのアドレスが示されている。

【0065】FWDIVideoには、次の主映像データのストリームのあるVOBUのアドレスが示されている。例えば、主映像データが存在しないVOBUが連続して続くいわゆるビデオギャップの場合は、次に主映像データが存在するVOBUのアドレスを示している。また、BWDIVideoには、主映像データのストリームが途切れる直前のVOBUのアドレスが示されている。例えば、このVOBU以前のVOBUに主映像データが存在していないVOBUが続いていれば、最後に主映像データが存在したVOBUのアドレスである。

【0066】また、各FWDInのデータは、図12(a)に示すように、アドレスのデータを示すFDWAと、V\_FWD\_Exist1と、V\_FWD\_Exist2とで構成されている。アドレスのデータは、上述したように、所定時間先のVOBUのアドレスを示しており、30bitのデータである。V\_FWD\_Exist1は、この所定時間先のVOBUに主映像データが存在するかどうかを示しており、存在しなければ0であり、存在すれば1である。また、V\_FWD\_Exist2は、所定時間先のVOBUと、この所定時間先のVOBUのSRIのステップで1つ手前のVOBUとの間に主映像データが存在するかどうかを示しており、映像データが存在すれば1であり、映像データが存在しなければ0である。例えば、図11のFWDI14とFWDI15の間にVOBUが存在して、このFWDI14とFWDI15の間のVOBUに映像データが存在すれば、FWDI15のV\_FWD\_Exist2が1となる。

【0067】また、各BWDInのデータは、図12(b)に示すように、アドレスのデータと、V\_BWD\_Exist1と、V\_BWD\_Exist2とで構成されている。アドレスのデータは、上述したように、所定時間前のVOBUのアドレスを示している。V\_BWD\_Exist1は、この所定時間前のVOBUに主映像データが存在するかどうかを示しており、存在しなければ0であり、存在すれば1である。また、V\_FWD\_Exist2は、所定時間先のVOBUと、この所定時間先のVOBUのSRIのステップで1つ手前のVOBUとの間に主映像データが存在するかどうかを示して



おり、映像データが存在すれば1であり、映像データが存在しなければ0である。

【0068】なお、以上説明したVOBU\_SRIのアドレスは、VOBUの先頭からの距離を示した相対アドレスである。すなわち、このVOBU\_SRIに示されるアドレスのVOBUのデータを取得するときは、このVOBU\_SRIが含まれる当該VOBUのアドレス(NV\_PCK\_LBN)に例えばFWDInを加えることとなる。

【0069】以上、DVD-VIDEOディスクのフォーマットについて簡単に説明したが、DVD再生装置100においてFWD-Scan又はBWD-Scanの処理を行う場合、図13に示すような、V\_PCK内のMPEGのフォーマットの packets ヘッダの情報も用いる。この packets ヘッダには、ビデオ圧縮データを復号する際の時間管理情報となるDecoding Time Stamp (DTS) と、ビデオデータのストリームの終了を示すSequence End Codeが含まれている。

【0070】つぎに、DVD再生装置100のFWD-Scan及びBWD-Scanの処理方法について、フローチャートを用いて説明する。

【0071】なお、このDVD再生装置100では、コントローラ11がデータデコーダ4を制御してビデオデコーダ6に供給するVOBUを決定し、デマルチプレクサ5に必要なVOBUのデータを供給する。そして、コントローラ11がビデオデコーダ6を制御して、このビデオデコーダ6でFWD-Scan及びBWD-Scanに必要な主映像圧縮データの復号処理が行われる。さらに、ビデオデコーダ6は、復号処理をした映像データを出力する。ここで、データデコーダ4及びビデオデコーダ6では、トラックバッファ4aやデマルチプレクサ5等を介してデータの供給が行われている等の理由のため、それぞれの処理に時間差が生じる。このことから、コントローラ11は、データデコーダ4及びビデオデコーダ6を独立に制御をしている。以下、FWD-Scan及びBWD-Scanの処理をデータデコーダ4とビデオデコーダ6とで、別途説明を行っていく。

【0072】まず、DVD再生装置100のコントローラ11が行うFWD-Scan処理について説明する。

【0073】図14及び図15は、FWD-Scanの際に、データデコーダ4からデマルチプレクサ5へのデータの供給処理を示したフローチャートである。

【0074】コントローラ11は、図14に示すステップS101からステップS114の制御を行い、デマルチプレクサ5に供給するVOBUのアドレスであるSAを設定する。なお、ここで、SAは、VOBSの先頭からの距離を示した相対アドレスとなる。また、スキャン間隔はnとする。このスキャン間隔nは、例えば、ユーザーの操作入力により決定され、このスキャン間隔nに基づいてデマルチプレクサ5に供給されるVOBUの間

欠間隔が決定される。また、この値は、NV\_PCKに含まれるVOBU\_SRIと同様の単位であり、nは整数で、1ステップが0.5秒である。このスキャン間隔nは、FWD-Scanにおける高速再生のスピードに対応するものとなる。

【0075】DVD再生装置100では、ユーザーの操作入力等がされることにより、図14に示すステップS101からの処理が開始される。

【0076】ステップS101において、コントローラ11は、NV\_PCK\_LBNとC\_LVOBU\_SA(Cn)とが同一であるかどうかを判断する。すなわち、現在のVOBUのNV\_PCKのアドレスと、Cellの最後のアドレスとを比較して、現在のVOBUがCellの最後のVOBUであるかどうかを判断する。現在のVOBUがCellの最後のVOBUであればステップS102に進み、Cellの最後のVOBUでなければステップS105に進む。

【0077】ステップS102において、メモリ13に記憶したPGCIを参照して現在のCellが再生する最後のCellであるかどうかを判断し、最後のCellであれば処理を終了する。最後のCellでなければステップS103において、Cell番号を次に再生するCellに更新する。そして、ステップS104において、次にデータを得るVOBUのアドレスSAを、更新したCellの先頭のVOBUのアドレスC\_FVOBU\_SA(Cn)に設定する。

【0078】従って、ステップS104でSAとして次のCellの最初のVOBUを設定することにより、FWD-Scanの際にCellが変わる部分を再生するときには必ずCellの先頭のVOBUを再生できる。

【0079】一方、ステップS105において、現在のVOBUのNV\_PCKにおけるVOBU\_SRIを参照して、スキャン先のVOBUが現在のCellの中に存在するかどうかを判断する。すなわち、VOBU\_SRIのFWDInの下30bitがすべて1であれば、そのVOBUはCellの中に存在しない。スキャン先のVOBUが現在のCellの中に無ければステップS106に進み、VOBUが現在のCellの中にあればステップS107に進む。

【0080】ステップS106において、次にデータを得るVOBUのアドレスSAをC\_LVOBU\_SAに設定する。すなわち、現在のCellの中の最後のVOBUに設定する。

【0081】従って、ステップS106でSAとしてCellの最後のVOBUを設定することにより、FWD-Scanの際にCellが変わる部分を再生するときには必ずCellの最後のVOBUを再生できる。

【0082】一方、ステップS107において、現在のVOBUのNV\_PCKにおけるVOBU\_SRIのV\_FWD\_Exist1を参照して、スキャン先のVO

BUに映像データが存在するかどうかを判断する。すなわち、VOBU\_\_SRIのFWDInのV\_\_FWD\_Existが1であれば、そのVOBUに映像データが存在する。スキャン先のVOBUに映像データがあれば、ステップS108に進み、映像データがなければステップS109に進む。

【0083】ステップS108において、次にデータを得るVOBUのアドレスSAとして、現在のVOBUのアドレスであるNV\_\_PCK\_LBNにFWDA (FWDIn)を加えたものを設定する。すなわち、スキャン間隔nに応じた距離の先のVOBUを設定する。ここで、アドレスを加えるのは、VOBU\_\_SRIに示されたアドレスがVOBUの先頭からの相対アドレスであるからである。

【0084】従って、ステップS108でSAとして時間的にスキャン間隔nのVOBUを設定することにより、FWD-Scanの際にスキャン間隔n毎のVOBUを再生できる。

【0085】一方、ステップS109において、nの値をmに代入してnの値を一時保存する。

【0086】ステップS110において、スキャン先のVOBUのアドレスが現在のVOBUの次のVOBUのアドレスと同一であるかどうかを判断する。すなわち、スキャン先のVOBUのアドレスと、VOBU\_\_SRIに示されるFWDInextのアドレスと比較して同一であるかどうかを判断する。スキャン先のVOBUのアドレスが現在のVOBUの次のVOBUのアドレスと同一であればステップS113に進み、異なればステップS111に進む。

【0087】ステップS111において、VOBU\_\_SRIによりスキャン先のV\_\_FWD\_Exist2を参照して、スキャン先のVOBUと、このスキャン先のVOBUからVOBUのSRI上で1つ手前のVOBUとの間に、映像データが存在するかどうかを判断する。すなわち、VOBU\_\_SRIのFWDInのV\_\_FWD\_Exist2が1であれば、間に存在するVOBUに映像データが存在する。スキャン先のVOBUとそのSRI上で1つ手前のVOBUの間に映像データがあればステップS114に進み、映像データがなければステップS112に進む。

【0088】ステップS112において、nから1を引いてステップS110からの処理を繰り返す。すなわち、このステップS110からステップS112のループ処理では、スキャン先のVOBUと現在のVOBUの間に映像データが存在するかどうかを判断している。

【0089】このステップS110からS112のループにおいて、nを1ステップずつ順次繰り下げていっても映像データが存在しなければ、FWDA (FWDIn) = FWDA (FWDInext) となり、ステップS110からループを抜けてステップS113に進

み、ステップS113において一時保存していたnを取得して、ステップS108に進みSAを設定する。

【0090】従って、映像データが存在しないときは、つまり、ビデオギャップの最中（ビデオギャップの最初と最後ではないとき）は、映像データの存在しないVOBUを設定することとなる。

【0091】また、このステップS110からS112のループにおいて、nを1ステップずつ繰り下げていって映像データが存在すれば、V\_\_FWD\_Exist2 (FWDIn(n)) = 1となりステップS111からループを抜けてステップS114に進み、ステップS114においてnから1を引いてステップS108に進み、SAを設定する。なお、このときはnが変動しているので、このスキャン間隔は、ステップS108で最初のスキャン間隔nに設定され直される。

【0092】従って、映像データが存在するときは、つまり、ビデオギャップが始まるときは、そのビデオギャップが開始する直前の映像データを取得する。なお、VOBU\_\_SRIにおけるステップの間にVOBUがあり、この間のVOBUで映像データが途切れているときは、次のステップS201からの処理ループで映像データが途切れる直前のVOBUのアドレスをSAとして設定することとなる。

【0093】コントローラ11は、以上のステップS101からステップS114の制御を行うことにより、次にデータを得るVOBUのアドレスであるSAを設定すると、図15に示すステップS201からの処理を開始する。

【0094】ステップS201において、コントローラ11は設定した指定アドレスSAのVOBUのデータを、記録媒体1からデータデコーダ4に読み込ませる。そして、ステップS202において、この指定アドレスのVOBUのNV\_\_PCKを取得する。

【0095】NV\_\_PCKを取得すると、ステップS203において、データデコーダ4に読み込ませた現在のVOBU内に何枚のI-Picture又はP-Pictureがあるか判断をする。ここで、このI-Picture又はP-PictureがVOBU内に何枚あるかについては、VOBU\_1STREF\_EA, VOB\_2NDREF\_EA及びVOBU\_3RDREF\_EAに示す情報を検出して判断する。第1にVOBU\_3RDREF\_EAが0以外のときは、I-Picture等が3枚以上ある。第2にVOBU\_3RDREF\_EAが0でVOBU\_2NDREF\_EAが0以外のときは、I-Picture等が2枚ある。第3にVOBU\_3RDREF\_EA及びVOBU\_2NDREF\_EAが0で、VOBU\_1STREF\_EAが0以外のときは、I-Pictureが1枚ある。そして、このような、第1から第3の場合以外のときは、I-Picture及びP-Pictureが1枚もない。

【0096】VOBU内にI-Picture又はP-Pictureが1枚も無い場合にはステップS204に進み、少なくとも1枚以上ある場合にはステップS205に進む。

【0097】ステップS204において、VOBU内には主映像データが存在しないものとして、NV\_PCKのデータのみをデマルチプレクサ5に供給する。すなわち、主映像データが存在しないときには、ビデオデコーダ6で映像データの復号処理を行う必要がないので予め他のデータを捨てて、必要な管理データのみを供給する。なお、主映像データではない音声データ等がある場合は、この音声データもNV\_PCKとともにデマルチプレクサ5に供給しても良い。

【0098】従って、このステップS204の処理によって、不必要なデータはビデオデコーダ6に供給されないで、ビデオデコーダ6では効率的な復号処理が高速に行える。

【0099】一方、ステップS205において、このVOBU内の途中で、主映像が途切れるどうかを判断する。つまり、このVOBUからいわゆるビデオギャップが生じるかどうかを判断する。これは、NV\_PCKのPCIのVOBU\_SE\_E\_PTM又はMPEGにおけるsequence-end-codeを検出して行う。主映像データがVOBUの途中で途切れると判断するときはステップS206に進み、主映像データがVOBUの途中で途切れないと判断するときはステップS207に進む。

【0100】ステップS206において、このVOBUのVOBU\_SE\_E\_PTMまでのデータをデマルチプレクサ5に供給する。すなわち、ビデオデコーダ6で主映像データが途切れる直前までの映像を出力できるようにするためである。

【0101】従って、このステップS206で主映像が途切れるときは、この主映像データを最後までデマルチプレクサ5に供給するため、いわゆるビデオギャップが生じたときは、その直前の映像を表示してFWD-Scanをすることができる。

【0102】ステップS207において、VOBUの1～3枚までのI-Picture又はP-Pictureをデマルチプレクサ5に供給する。すなわち、ステップS203でVOBU内に1枚のI-Pictureのみしかないと判断した場合は、1枚のI-Pictureのデータをデマルチプレクサ5に供給して、他のデータは捨ててしまう。ステップS203でVOBU内に2枚のI-Picture又はP-Pictureのみしかないと判断した場合は、2枚のI-Picture等のデータをデマルチプレクサ5に供給して、他のデータは捨ててしまう。また、ステップS203でVOBU内に3枚以上のI-Picture又はP-Pictureがあると判断した場合は、VOBUの始めから3枚の

I-Picture等のデータをデマルチプレクサ5に供給して、他のデータは捨ててしまう。なお、デマルチプレクサ5には、上述したVOBU\_1STREF\_EA、VOBU\_2NDREF\_EA及びVOBU\_3RDREF\_EAに示すアドレスまでを供給する。

【0103】従って、FWD-Scanで必要な3枚までのI-Picture及びP-Pictureのデータのみをデマルチプレクサ5に供給するので、ビデオデコーダ6において効率的な復号処理を行うことができる。

【0104】なお、主映像データではない音声データ等がある場合は、この音声データもNV\_PCKとともにデマルチプレクサ5に供給しても良い。

【0105】以上のように、ステップS204、ステップS206及びステップS207で、データをデマルチプレクサ5に供給すると、次のVOBUのデータを取得すべく、上述した図14のステップS101からの処理を繰り返す。

【0106】つぎに、ビデオデコーダ6における復号処理の制御内容について、図16のフローチャートを用いて説明する。

【0107】コントローラ11は、デマルチプレクサ5からビデオデコーダ6にVOBUが供給されると、ステップS301からの処理を開始する。

【0108】ステップS301において、ビデオデコーダ6に供給されたVOBUのNV\_PCKを取得する。なお、上述したデータデコーダ4での処理でNV\_PCKを得てさらにこのビデオデコーダ6の処理の段階でNV\_PCKを再度取得するのは、データデコーダ4とビデオデコーダ6とで処理の時間差が生じているため、コントローラ11が並列処理を行っているからである。NV\_PCKを取得すると、ステップS302に進む。

【0109】ステップS302において、このVOBUの中に何枚のI-Picture又はP-Pictureがあるか判断をする。このステップS302の処理は、上述したデータデコーダ4におけるステップS203の処理と同一である。VOBU内にI-Picture又はP-Pictureが1枚も無い場合にはステップS303に進み、少なくとも1枚以上ある場合にはステップS304に進む。ステップS303において、NV\_PCKのC\_ELT Mを検出して、タイムコードを更新する。このステップS303では、新たに映像データの復号処理を行わないが、このビデオデコーダ6から出力されている（或いは表示されてる）映像データは、この時に時間的に前の処理で出力した画像が出力されていることとなるため、表示画像は静止画像となる。すなわち、映像データが存在しないいわゆるビデオギャップの状態のときは、映像が途切れる直前の映像が出力されながら時間情報のみが更新していくこととなる。

【0110】一方、ステップS304においては、VO

BU内の最初のGOPを発見する。つまり、VOBUには、複数のGOPが含まれているので、その中の最初のGOPを発見する必要がある。このステップS304では、 $DTS \geq (VOBU\_S\_PTM - 3 \times Ts1Field)$  且つ  $DTS \leq (VOBU\_S\_PTM - 2 \times Ts1Field)$  の条件に当てはまるまで、DTSを更新する。ここで、 $Ts1Field$ は、1フィールドの時間であり、NTSCでは1/60秒となり、PALでは1/50秒となる。

【0111】すなわち、復号開始時間と表示開始時間の差が、2〜3フィールドの時間差に到達したらVOBUの最初のGOPとして復号を開始する。これは、ビデオデコーダ6の復号開始から出力までのギャップが1フィールド分有り、さらに、DVD-VIDEOのフォーマットにおいては1つのピクチャ内に2〜3フィールドの映像データが入る場合があるからである。

【0112】VOBUの最初のGOPを発見すると、ステップS305において、ステップS302で取得した1から3枚のI-Picture及びP-Pictureを復号して、ビデオデコーダ6のメモリに格納する。

【0113】また、ビデオデコーダ6は、ステップS306でメモリに3枚分の画像を復号するとともに、映像を表示するために映像データを出力する。このときの、出力処理は、復号処理と並列に処理され、復号した画像を順次出力していくこととなる。なお、この出力処理（表示処理）については、詳細を後述する。

【0114】また、ステップS305において、コントローラ11はNV\_PCKのVOBU\_SE\_S\_PTMを取得して、このVOBUで映像が途切れるかどうかを判断する。すなわち、このVOBUからビデオギャップが生じるかどうかを判断する。VOBU\_SE\_S\_PTMにより主映像が途切れると判断した場合には、主映像が途切れる直前の画像まで復号する。そして、復号した画像は、メモリに格納され、出力処理がされる。従って、このステップS305で主映像が途切れる直前の映像データまでを復号するので、いわゆるビデオギャップが生じたときは、その直前の映像を表示してFWD-Scanをすることができる。

【0115】復号した映像データをメモリに格納すると、ステップS307において、上述したステップS303と同様にタイムコードを更新する。

【0116】ステップS303とステップS307でタイムコードを更新すると、つぎのVOBUのNV\_PCKを取得するため、ステップS301からの処理を繰り返す。

【0117】つぎに、DVD再生装置100のコントローラ11が行うBWD-Scan処理について説明する。なお、上述したFWD-Scanの処理と同一の処理内容については、詳細な説明を省略する。

【0118】図17及び図18は、BWD-Scanの

際に、データデコーダ4からデマルチプレクサ5へのデータの供給処理を示したフローチャートである。

【0119】コントローラ11は、図17に示すステップS401からステップS417の制御を行い、デマルチプレクサ5に供給するVOBUのアドレスであるSAを設定する。また、スキャン間隔はnとする。このスキャン間隔nは、例えば、ユーザーの操作入力により決定され、このスキャン間隔nに基づいてデマルチプレクサ5に供給されるVOBUの間欠間隔が決定される。すなわち、このスキャン間隔nは、BWD-Scanにおける時間軸に逆方向の高速再生のスピードに対応するものとなる。なお、上述したFWD-Scanと異なる点は、このスキャン間隔で時間軸と逆の方向のVOBUをサーチしていくことである。従って、BWD-Scanのスキャン間隔nは、FWD-Scanの場合と方向が異なるものとなる。

【0120】DVD再生装置100では、ユーザーの操作入力等がされることにより、図17に示すステップS401からの処理が開始される。

【0121】ステップS401において、コントローラ11は、Gapが1であるかどうかを判断する。このGapは、BWD-Scanの際に用いる変数であり、映像データが途中で途切れるいわゆるビデオギャップの部分のVOBUを再生する際に用いる。このGapの設定は後述するステップS415で設定するものであり、初期設定の際は0となっている。このGapが1であるとき、すなわち、現在のVOBUがビデオギャップの部分のVOBUであるときはステップS402に進み、Gapが1でないときはステップS403に進む。

【0122】ステップS402において、Gapを0に設定し、SAをBSAに設定する。ここで、BSAは、先のGapと同様にステップS415で設定されているものである。

【0123】一方、ステップS403において、NV\_PCK\_LBNとC\_FVOBU\_SA(Cn)とが同一であるかどうかを判断する。すなわち、このNV\_PCKのアドレスと現在のCeiの最初のアドレスを比較して、現在のVOBUが現在のCeiの最初のVOBUであるかどうかを判断する。現在のVOBUがCeiの最初のVOBUであればステップS404に進み、Ceiの最初のVOBUでなければステップS407に進む。

【0124】ステップS404において、メモリ13に記憶したPGCIを参照して現在のCeiが再生終了のCeiであるかどうかを判断し、再生終了のCeiであれば処理を終了する。なお、ここでは、再生終了とは、BWD-Scanの場合の再生の終了を示しており、例えば映画等であれば映画開始のCeiになる。再生終了のCeiでなければステップS405において、Cei番号を次に再生するCeiに更新する。

そして、ステップS406において、次にデータを得るVOBUのアドレスSAを、更新したCellの最後のVOBUのアドレスC\_LVOBU\_SA(Cn)に設定する。

【0125】従って、ステップS404でSAとして次のCellの最後のVOBUを設定することにより、BWD-Scanの際にCellが変わる部分を再生するときには必ずCellの最後から再生できる。

【0126】一方、ステップS407において、現在のVOBUのNV\_PCKにおけるVOBU\_SRIを参照して、スキャン先のVOBUが現在のCellの中に存在するかどうかを判断する。すなわち、VOBU\_SRIのBWDInの下30bitがすべて1であれば、そのVOBUはCellの中に存在しない。スキャン先のVOBUがCellの中に無ければステップS409に進み、VOBUがCellの中にあればステップS408に進む。

【0127】ステップS408において、次にデータを得るVOBUのアドレスSAをC\_FVOBU\_SAに設定する。すなわち、現在のCellの中の最初のVOBUに設定する。

【0128】従って、ステップS408でSAとしてCellの最初のVOBUを設定することにより、BWD-Scanの際にCellが変わる部分を再生するときには必ずCellの最初を再生できる。

【0129】一方、ステップS409において、現在のVOBUのNV\_PCKにおけるVOBU\_SRIを参照して、スキャン先のVOBUに映像データが存在するかどうかを判断する。すなわち、VOBU\_SRIのBWDInのV\_BWD\_Exist1が1であれば、そのVOBUに映像データが存在する。スキャン先のVOBUに映像データがあれば、ステップS410に進み、映像データがなければステップS411に進む。

【0130】ステップS410において、次にデータを得るVOBUのアドレスSAとして、現在のVOBUのアドレスであるNV\_PCK\_LBNにBWDA(BWDIn)を減算したものを設定する。すなわち、スキャン間隔nに応じた距離の先のVOBUを設定する。

【0131】従って、ステップS410でSAとして時間的にスキャン間隔nのVOBUを設定することにより、BWD-Scanの際にスキャン間隔n毎のVOBUを再生できる。

【0132】一方、ステップS411において、nの値をmに代入してnの値を一時保存する。

【0133】ステップS412において、スキャン先のVOBUのアドレスが現在のVOBUの直前のVOBUのアドレスと同一であるかどうかを判断する。すなわち、スキャン先のVOBUのアドレスと、VOBU\_SRIに示されるBWDIPrevのアドレスと比較して同一であるかどうかを判断する。スキャン先のVOBU

のアドレスが現在のVOBUの直前のVOBUのアドレスと同一であればステップS415に進み、異なればステップS413に進む。

【0134】ステップS413において、VOBU\_SRIによりスキャン先のV\_BWD\_Exist2を参照して、スキャン先のVOBUと、このスキャン先VOBUのVOBU\_SRI上での1ステップ後のVOBUとの間に、映像データが存在するかどうかを判断する。すなわち、VOBU\_SRIのBWDInのV\_BWD\_Exist2が1であれば、間に存在するVOBUに映像データが存在する。スキャン先のVOBUとそのSRI上で1ステップ後のVOBUとの間に映像データがあればステップS416に進み、映像データがなければステップS414に進む。

【0135】ステップS414において、nから1を引いてステップS412からの処理を繰り返す。すなわち、ステップS412からステップS414のループ処理では、スキャン先のVOBUと現在のVOBUの間に映像データが存在するかどうかを判断している。

【0136】ステップS412からステップS414のループ処理において、nを1ステップずつ順次繰り下げていっても映像データが存在しなければ、BWDA(BWDIn) = BWDA(BWDIPrev)となり、ステップS412からループを抜けてステップS415に進み、ステップS415において一時保存していたnを取得して進みSAを設定する。

【0137】このときステップS415において、BWDivideoを参照してビデオギャップが開始する直前のアドレスを取得して、SAをビデオギャップが開始する直前のアドレスにする。また、Gapを1に設定する。そして、BSAとしてNV\_PCK\_LBNからBWDA(BWDIn(m))を引いた値を設定する。このステップS415で設定した各値は、上述したステップS402で用いられている。

【0138】また、このステップS412からS414のループにおいて、nを1ステップずつ繰り下げていて映像データが存在すれば、V\_BWD\_Exist2(BWDIn(n)) = 1となりステップS413からループを抜けてステップS416に進み、ステップS416においてnから1を引いてステップS417に進み、SAを設定する。なお、このときはnが変動しているので、このスキャン間隔nは、ステップS108で最初のスキャン間隔nに設定しなおされる。

【0139】ステップS417において、次にデータを得るVOBUのアドレスSAとして、現在のVOBUのアドレスであるNV\_PCK\_LBNにBWDA(BWDIn)を減算したものを設定する。すなわち、スキャン間隔nに応じた距離の先のVOBUを設定する。

【0140】従って、映像データが存在するときは、つまり、ビデオギャップが終了するときは、そのビデオギ

ギャップが終了した直後の映像データを取得する。なお、VOBU\_\_SRIにおけるステップの間にVOBUがあり、この間のVOBUで映像データが途切れているときは、次のステップS401からの処理ループで映像データが途切れる直前のVOBUのアドレスをSAとして設定することとなる。

【0141】コントローラ11は、以上のステップS401からステップS417の制御を行うことにより、次にデータを得るVOBUのアドレスであるSAを設定すると、図18に示すステップS501からの処理を開始する。

【0142】ステップS501において、コントローラ11は、設定した指定アドレスSAのVOBUのデータをデータデコーダ4に読み込ませる。そして、ステップS502において、この指定アドレスのVOBUのNV\_\_PCKを取得する。

【0143】NV\_\_PCKを取得すると、ステップS503において、Gapが1であるかどうかを判断する。Gapが1であればステップS504に進み、Gapが1でなければステップS506に進む。

【0144】ステップS504において、このVOBUのVOBU\_\_SE\_\_E\_\_PTMまでのデータをデマルチプレクサ5に供給する。すなわち、ビデオデコーダ6で主映像データが途切れる直前までの映像を出力できるようにするためである。

【0145】従って、このステップS504で主映像が途切れるときは、この主映像データを最後までデマルチプレクサ5に供給するため、いわゆるビデオギャップが生じたときは、その直前の映像を表示してFWD-Scanをすることができる。

【0146】そして、ステップS505において、このVOBUがギャップの開始のVOBUであることを伝える。

【0147】一方、ステップS506において、この読み込ませたVOBU内に何枚のI-Picture又はP-Pictureがあるか判断をする。ここで、このI-Picture又はP-PictureがVOBU内に何枚あるかについては、VOBU\_\_1STREF\_\_EA, VOB\_\_2NDREF\_\_EA及びVOBU\_\_3RDREF\_\_EAに示す情報を検出して判断する。この判断については、上述したステップS203と同一である。

【0148】VOBU内にI-Picture又はP-Pictureが1枚も無い場合にはステップS507に進み、少なくとも1枚以上ある場合にはステップS508に進む。

【0149】ステップS507において、VOBU内には主映像データが存在しないものとして、NV\_\_PCKのデータのみをデマルチプレクサ5に供給する。すなわち、主映像データが存在しないときには、ビデオデコー

ダ6で映像データの復号処理を行う必要がないので予め他のデータを捨てて、必要な管理データのみを供給する。なお、主映像データではない音声データ等がある場合は、この音声データもNV\_\_PCKとともにデマルチプレクサ5に供給しても良い。

【0150】従って、このステップS507で不必要なデータは、ビデオデコーダ6に供給しないので、ビデオデコーダ6では効率的な復号処理ができ、処理が高速にできる。

【0151】ステップS508において、VOBUの1~3枚までのI-Picture又はP-Pictureをデマルチプレクサ5に供給する。すなわち、ステップS506でVOBU内に1枚のI-Pictureのみしかないと判断した場合は、1枚のI-Pictureのデータをデマルチプレクサ5に供給して、他のデータは捨ててしまう。ステップS506でVOBU内に2枚のI-Picture又はP-Pictureのみしかないと判断した場合は、2枚のI-Picture等のデータをデマルチプレクサ5に供給して、他のデータは捨ててしまう。また、ステップS506でVOBU内に3枚以上のI-Picture又はP-Pictureがあると判断した場合は、VOBUの始めから3枚のI-Picture等のデータをデマルチプレクサ5に供給して、他のデータは捨ててしまう。

【0152】従って、BWD-Scanで必要な3枚分までのI-Picture及びP-Pictureのデータのみをデマルチプレクサ5に供給するので、ビデオデコーダ6が効率的な復号処理を行うことができる。

【0153】以上のように、ステップS505、ステップS507及びステップS508で、データをデマルチプレクサ5に供給すると、次のVOBUのデータを取得すべく、上述した図14のステップS401からの処理を繰り返す。

【0154】つぎに、BWD-Scanでのビデオデコーダ6における復号処理の制御内容について、図19のフローチャートを用いて説明する。

【0155】コントローラ11は、デマルチプレクサ5からビデオデコーダ6にVOBUが供給されると、ステップS601からの処理を開始する。

【0156】ステップS601において、ビデオデコーダ6に供給されたVOBUのNV\_\_PCKを取得する。NV\_\_PCKを取得すると、ステップS602に進む。

【0157】ステップS602において、VOBU内の最初のGOPを見つけだす。この処理は上述したステップS304の処理と同一である。VOBUの最初のGOPを発見すると、ステップS603に進む。

【0158】ステップS603において、このVOBUの中に何枚のI-Picture又はP-Pictureがあるか判断をする。このステップS603の処理は、上述したデータデコーダ4におけるステップS20

3の処理と同一である。VOBU内にI-Picture又はP-Pictureが1枚も無い場合にはステップS604に進み、少なくとも1枚以上ある場合にはステップS605に進む。ステップS604において、NV\_PCKのC\_ELT Mを検出して、タイムコードを更新する。このステップS604では、新たに映像データの復号処理を行わないが、このビデオデコーダ6から出力されている（或いは表示されてる）映像データは、この時に時間的に前の処理で出力した画像が出力されていることとなるため、表示画像は静止画像となる。すなわち、映像データが存在しないいわゆるビデオギャップの状態のときは、映像が途切れる直前の映像が出力されながら時間情報のみが更新していくこととなる。

【0159】そして、ステップS604においてタイムコードを更新すると、つぎのVOBUのNV\_PCKを取得するため、ステップS601からの処理を繰り返す。

【0160】一方、ステップS605において、NV\_PCKのVOBU\_SE\_S\_PTMを取得して、このVOBUで映像が途切れるかどうかを判断する。すなわち、このVOBUからビデオギャップが生じるかどうかを判断する。VOBU\_SE\_S\_PTMにより主映像が途切れると判断した場合にはステップS608に進み、主映像が途切れないと判断した場合にはステップS606に進む。

【0161】ステップS606において、ステップS603で取得した1から3枚のI-Picture及びP-Pictureを復号して、ビデオデコーダ6のメモリに格納する。

【0162】また、ビデオデコーダ6は、ステップS609でメモリに3枚分の画像を復号するとともに、映像を表示するために映像データを出力する。このときの、出力処理は、復号処理と並列に処理され、復号した画像を順次出力していくこととなる。なお、この出力処理（表示処理）については、詳細を後述する。

【0163】そして、ステップS607においてタイムコードを更新すると、つぎのVOBUのNV\_PCKを取得するため、ステップS601からの処理を繰り返す。

【0164】一方、ステップS608において、主映像が途切れる直前の画像まで復号する。そして、復号した画像は、メモリに格納され、ステップS609において出力処理がされる。従って、このステップS608で主映像が途切れる直前の映像データまでを復号するので、いわゆるビデオギャップが生じたときは、その直前の映像を表示してFWD-Scanをすることができる。

【0165】ステップS608において復号を終えると、つぎのVOBUのNV\_PCKを取得するため、ステップS601からの処理を繰り返す。

【0166】DVD再生装置100は、以上のような処

理を行うことにより、VOBU内の最初の3枚のI-Picture及びP-PictureをFWD-ScanおよびBWD-Scanの際に出力できる。このことにより、FWD-ScanおよびBWD-Scanであっても、スムーズな表示をすることができる。

【0167】また、どのようなスキャン間隔であってもCellが変わるときには、Cellの最初及び最後のVOBUを再生することにより、シーンが切り替わるときの検索が容易になる。

【0168】また、映像データが途中で途切れるいわゆるビデオギャップが生じる場合には、その途切れる直前の画像を出力することにより、通常の再生出力と同様な表示をしながら、FWD-Scan及びBWD-Scanの処理をすることができる。さらに、この映像データが途中で途切れるいわゆるビデオギャップの最中の場合には、タイムコードのみを更新するFWD-Scan及びBWD-Scanの処理ができる。

【0169】つぎに、DVD再生装置100のコントローラ11が行うFWD-Scan及びBWD-Scan処理におけるビデオデコーダ6からの表示処理について説明する。なお、DVD再生装置100では、正確には、映像データはNTSC変換回路9より出力されることにより映像を表示することができるのであるが、その表示のタイミングはビデオデコーダ6からの出力タイミングに依存するので、ここでは、ビデオデコーダ6から映像データを出力することを「表示する」と言い替える場合がある。

【0170】DVD再生装置100のビデオデコーダ6は、FWD-Scan及びBWD-Scanの際にメモリ上に復号したI-Picture及びP-Pictureを、コントローラ11の制御に基づき時間順に順次出力していく。このとき、ビデオデコーダ6は、VOBUの最初から3枚のI-Picture及びP-Pictureのみを出力する。コントローラ11は、ビデオデコーダ6から出力するI-Picture等が含まれるVOBUの通過時間検出して、その出力間隔を平均化して映像データを表示する。

【0171】具体的には、図20に示すように、デマルチプレクサ5にNV\_PCKが通過する時間検出して平均化を行う。第1のNV\_PCK(NV<sub>1</sub>)と第2のNV\_PCK(NV<sub>2</sub>)との通過の時間差が $t_1$ であるときは、第1のNV\_PCKに対応する各ピクチャ(D<sub>11</sub>, D<sub>12</sub>, D<sub>13</sub>)の表示間隔は $t_1/3$ に平均化する。また、第2のNV\_PCK(NV<sub>2</sub>)と第3のNV\_PCK(NV<sub>3</sub>)との通過の時間差が $t_2$ であるときは、第2のNV\_PCKに対応する各ピクチャ(D<sub>21</sub>, D<sub>22</sub>, D<sub>23</sub>)の表示間隔は $((t_1+t_2)/2)/3$ に平均化する。また、第3のNV\_PCK(NV<sub>3</sub>)と第4のNV\_PCK(NV<sub>4</sub>)との通過の時間差が $t_3$ であるときは、第3のNV\_PCKに対応する各ピクチャ

(D31, D32, D33)の表示間隔は $((t_1 + t_2 + t_3) / 3) / 3$ に平均化する。

【0172】すなわち、表示する各画像を順次平均化していき再生や復号処理等の処理速度に応じた表示を行っていく。なお、平均化する過去のVOBUのサンプル数は、ある一定値を設定しておいて、古いサンプルは、順次捨てていく処理を行う。

【0173】図21は、デマルチプレクサ5にNV\_PCKが通過した時間を計測する処理を示すフローチャートである。

【0174】コントローラ11は、ユーザーからのFWD-Scan又はBWD-Scanの操作入力等がされることにより、ステップS701からの処理を開始する。

【0175】ステップS701において、NV\_PCK通過時間の各サンプルを初期値に設定する。ここでは、各サンプルを1秒に設定している。

【0176】各サンプルを初期値に設定するとステップS702において、最初のNV\_PCKがデマルチプレクサ5を通過するまで待機し、最初のNV\_PCKが通過すると時間の計測を開始する。

【0177】計測を開始すると、ステップS703において、次のNV\_PCKが通過するまで待機し、次のNV\_PCKが通過すると時間計測を停止する。そして、各サンプルのうち、一番古いサンプルを捨てて、計測した時間を一番新しいサンプルとする。

【0178】そして、ステップS704において、各サンプルを総計して、その総計をサンプル数で割り、VOBUのデマルチプレクサ5の通過平均時間を求める。

【0179】平均時間を求めると、ステップS705において、時間計測を再開し、ステップS703からの処理を繰り返す。

【0180】また、以上のステップS701からステップS705の処理で求めたVOBUの通過平均時間に基づき、ビデオデコーダ6のメモリに復号された映像データの表示処理を行う。

【0181】図22に示すフローチャートは、FWD-Scan及びBWD-Scanの際にビデオデコーダ6のメモリ上に復号したI-Picture及びP-Pictureを表示する処理内容を示すフローチャートである。この表示の制御は、コントローラ11により行われる。

【0182】コントローラ11は、ユーザーからのFWD-Scan又はBWD-Scanの操作入力等がされることにより、ステップS801からの処理を開始する。

【0183】ステップS801において、ビデオデコーダ6が最初の1枚のI-Picture又はP-Pictureを復号したかどうかを判断し、最初の1枚を復号するまでこのステップS801で待機する。なお、こ

の最初の1枚は、FWD-Scanの場合はVOBU内のストリーム上で先頭のI-Pictureとなるが、BWD-Scanの場合は3枚のI-Picture又はP-Pictureのうち、ストリーム上最後のPictureとなる。これは、BWD-Scanの場合は、VOBU内の映像を時間軸方向に逆に再生を行うためである。

【0184】最初の1枚のPictureを復号すると、ステップS802において、復号が終了した最初の1枚のPictureを表示し、ステップS803に進む。

【0185】ステップS803において、コントローラ11内に有するタイマを起動する。タイマを起動するとステップS804において、図21のステップS701からステップS705の処理で求めた通過平均時間/3の時間が経過したかどうか、ビデオデコーダ6のメモリが復号処理を進めるためのエリアがなくなったか、及び、ビデオデコーダ6のメモリに復号したPictureがなくなっていないかを判断する。

【0186】通過平均時間/3の時間が経過し、ビデオデコーダ6のメモリが復号処理を進めるためのエリアがあり、さらに、ビデオデコーダ6のメモリに復号したPictureがあればステップS805に進み、それ以外はこのステップS804で待機する。

【0187】ステップS805において、次のPictureを表示する処理を行う。なお、このステップS805での処理は、FWD-ScanとBWD-Scanでことなる。FWD-Scanの場合は、時間軸方向に順方向に再生するため復号処理をした順に各Pictureを表示していくが、BWD-Scanの場合、時間方向に逆に再生するため復号した順と逆に表示をしていくこととなる。次のPictureを表示するとステップS806に進む。

【0188】ステップS806において、タイマをリセットしてステップS803からの処理を繰り返す。

【0189】以上のように、このDVD再生装置100では、FWD-Scan及びBWD-Scanのときに、再生する各Pictureの表示間隔を平均化することにより、なめらかな表示画面を出力でき、視聴者の検索が容易になる。

【0190】

【発明の効果】本発明に係る画像復号装置では、制御手段が、VOBUを間欠的に復号手段に供給し、復号手段が、VOBU内の最初の3枚のI-Picture又はP-Pictureを伸張して映像データを生成し、この伸張した上記3枚のI-Picture又はP-Pictureの映像データを出力することから、間欠再生の際にスムーズな表示をすることができる。

【0191】また、本発明に係る画像復号方法では、VOBUを間欠的に供給し、VOBU内の最初の3枚のI



ーPicture又はP-Pictureを伸張して映像データを生成し、この伸張した上記3枚のI-Picture又はP-Pictureの映像データを出力することから、間欠再生の際にスムーズな表示をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したDVD再生装置のブロック構成図である。

【図2】本発明を適用したビデオデコーダに圧縮された主映像圧縮データが供給された場合のデータの復号方法を説明する為の概念図である。

【図3】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図4】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図5】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図6】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図7】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図8】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図9】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図10】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図11】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図12】DVD-VIDEOのフォーマットの説明図である。

【図13】MPEG-2のフォーマットの説明図である。

【図14】本発明を適用したDVD再生装置のFWD-Scanの処理を説明するフローチャートである。

【図15】本発明を適用したDVD再生装置のFWD-Scanの処理を説明するフローチャートである。

【図16】本発明を適用したDVD再生装置のFWD-Scanの処理を説明するフローチャートである。

【図17】本発明を適用したDVD再生装置のBWD-Scanの処理を説明するフローチャートである。

【図18】本発明を適用したDVD再生装置のBWD-Scanの処理を説明するフローチャートである。

【図19】本発明を適用したDVD再生装置のBWD-Scanの処理を説明するフローチャートである。

【図20】本発明を適用したDVD再生装置のFWD-Scan及びBWD-Scanの際の映像出力処理の方法の説明図である。

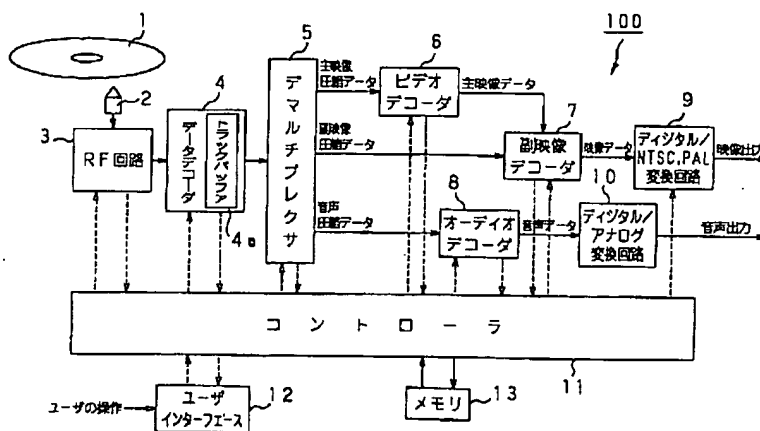
【図21】本発明を適用したDVD再生装置のデマルチプレクサを通過するVOBUの経過時間を測定する処理を示すフローチャートである。

【図22】本発明を適用したDVD再生装置のFWD-Scan及びBWD-Scanの際の映像出力処理を説明するフローチャートである。

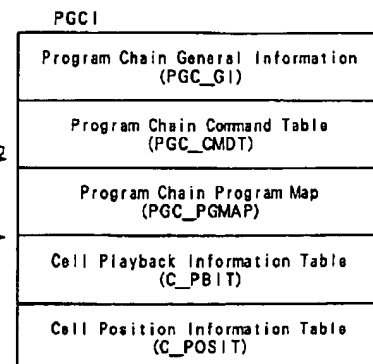
【符号の説明】

1 記録媒体、2 ピックアップ、3 RF回路、4 データデコーダ、5 デマルチプレクサ、6 ビデオデコーダ、7 副映像デコーダ、8 オーディオデコーダ、9 NTSC変換回路、10 D/A変換回路、11 コントローラ、12 ユーザーインターフェース、13 メモリ

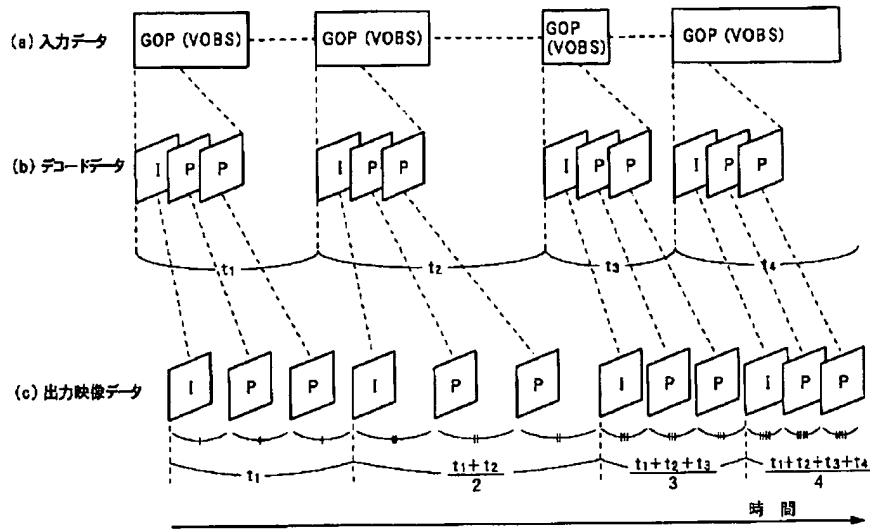
【図1】



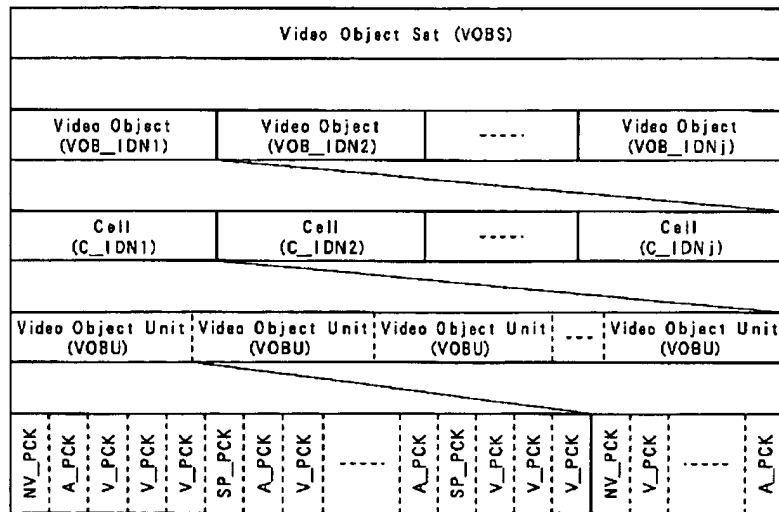
【図5】



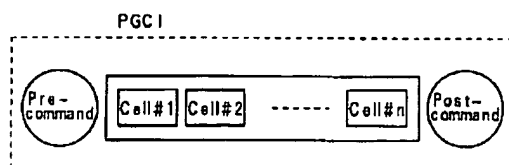
【図2】



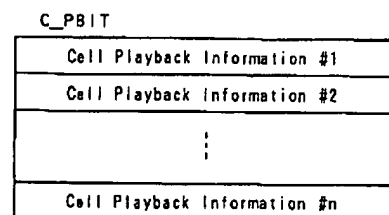
【図3】



【図4】



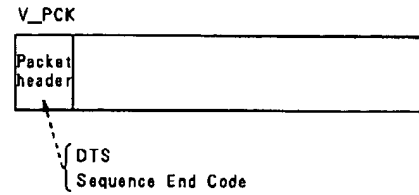
【図6】



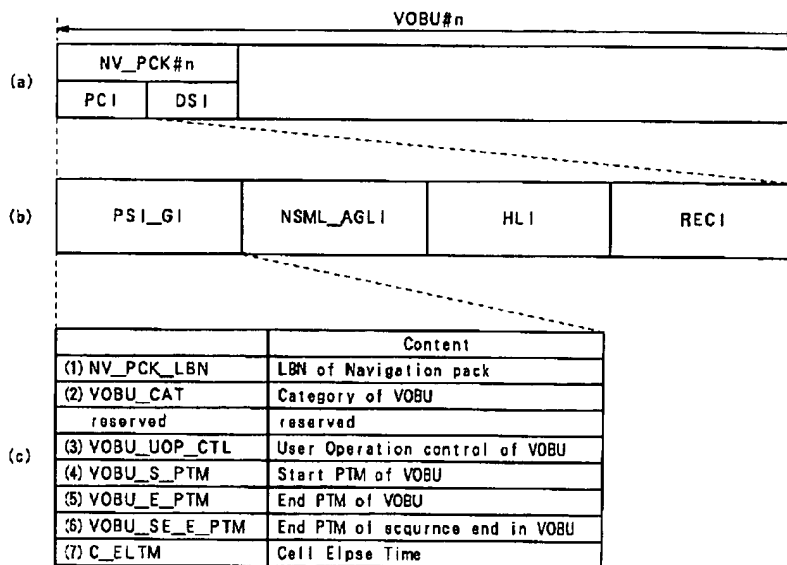
【図7】

C_PBI	
(1) C_CAT	Cell Category
(2) C_PBTM	Cell Playback Time
(3) C_FVOBU_SA	Start address of the First VOB in the Cell
(4) C_FILVU_EA	End address of the First ILVU in the Cell
(5) C_LVOBU_SA	Start address of the Last VOB in the Cell
(6) C_LVOBU_EA	End address of the Last VOB in the Cell

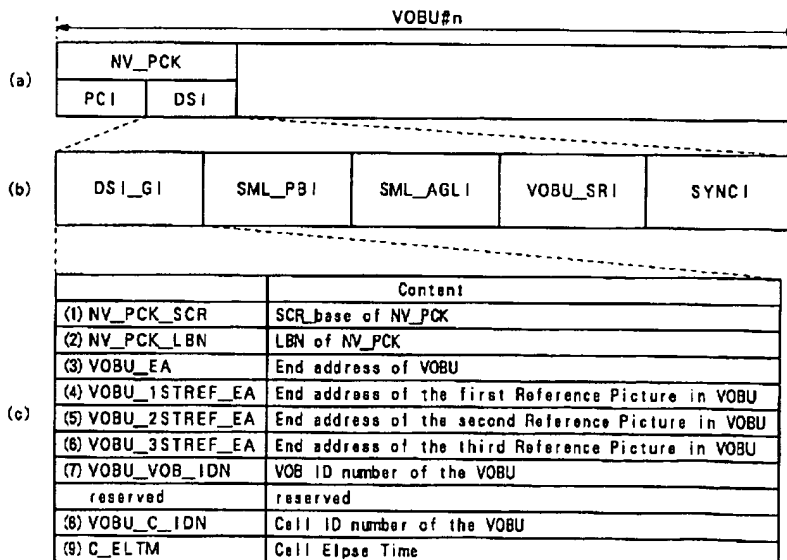
【図13】



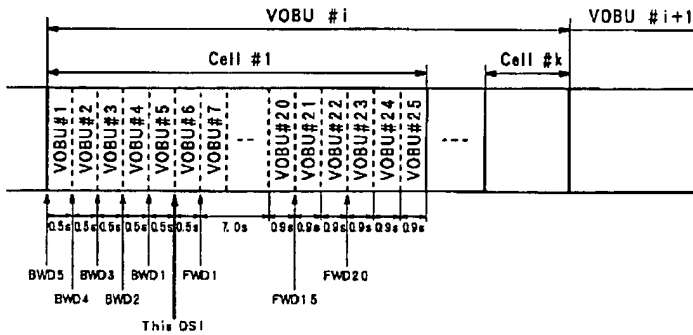
【図8】



【図9】



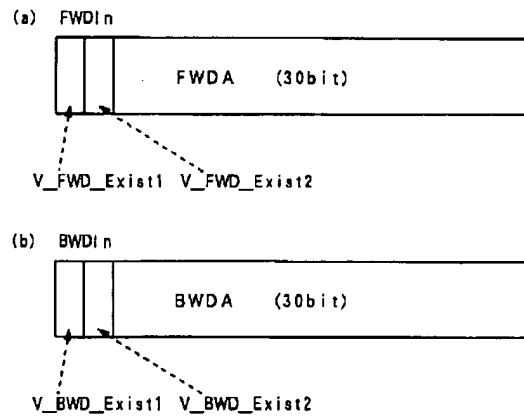
【図10】



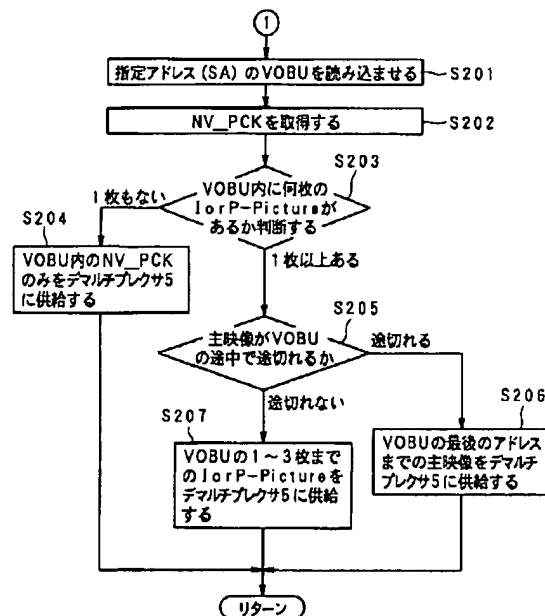
【図11】

VOBU_SRI	Content
FWDIVideo	Next VOBUs start address with a Video data
FWDI 240	+240 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 120	+120 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 60	+ 60 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 20	+ 20 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 15	+ 15 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 14	+ 14 VOBUs start address and Video exist flag
...	...
FWDI 3	+ 3 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 2	+ 2 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 1	+ 1 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI Next	NextVOBU start address and Video exist flag
FWDI Prev	Previous VOBUs start address and Video exist flag
BWDI 1	- 1 VOBUs start address and Video exist flag
BWDI 2	- 2 VOBUs start address and Video exist flag
BWDI 3	- 3 VOBUs start address and Video exist flag
...	...
FWDI 14	- 14 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 15	- 15 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 20	- 20 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 60	- 60 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 120	-120 VOBUs start address and Video exist flag
FWDI 240	-240 VOBUs start address and Video exist flag
FWDIVideo	Previous VOBUs start address with a Video data

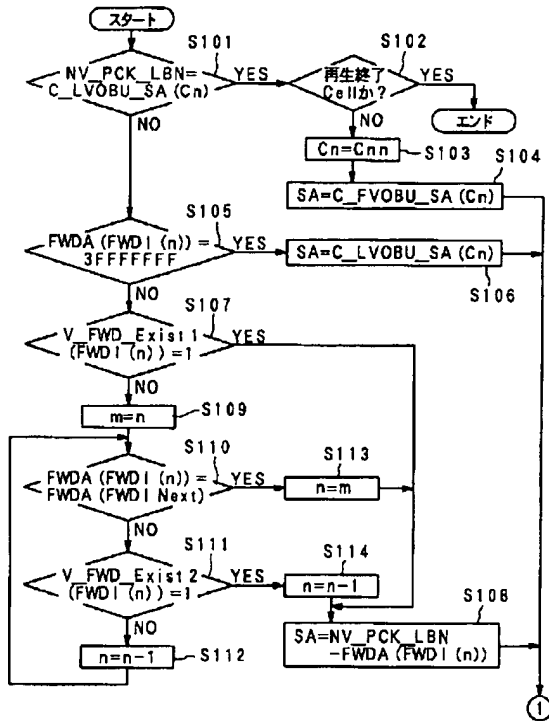
【図12】



【図15】

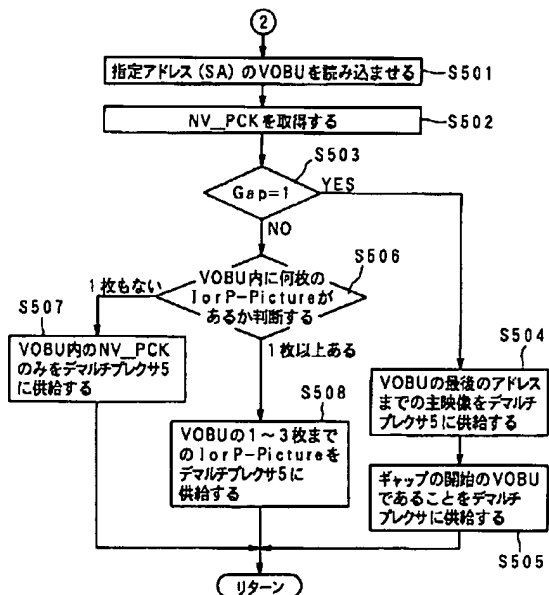


【図14】



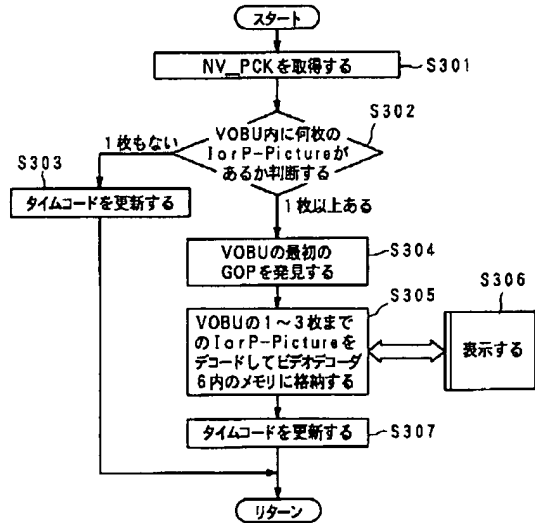
Cn: Cell 番号  
 Cnn: 次に再生する Cell 番号  
 SA: 次にデータを得る VOB の VOB の先頭からのアドレス  
 n: Scan 間隔  
 FWDI(FWDI(n)): 現在の VOB (FWDI) の FWDI(n)

【図18】

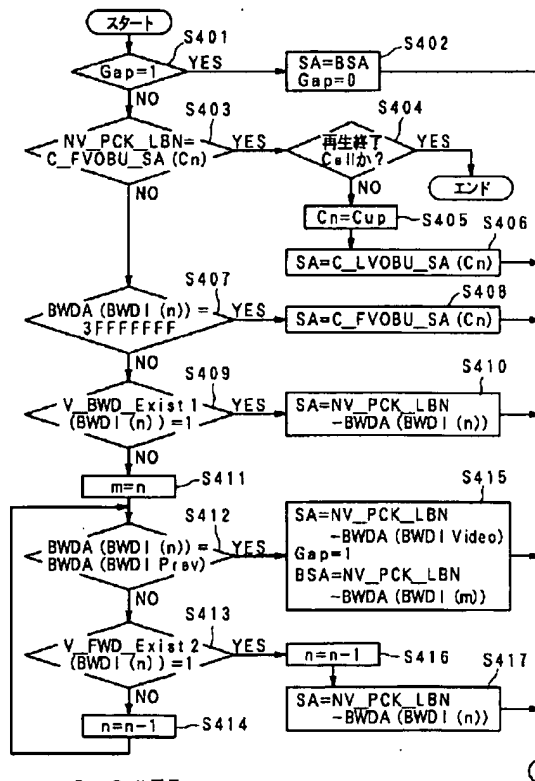


Cn: Cell 番号  
 Cnp: 次に再生する Cell 番号  
 SA: 次にデータを得る VOB の VOB の先頭からのアドレス  
 n: Scan 間隔  
 BWDI(BWDI(n)): BWDI(n) の BWDI の部分

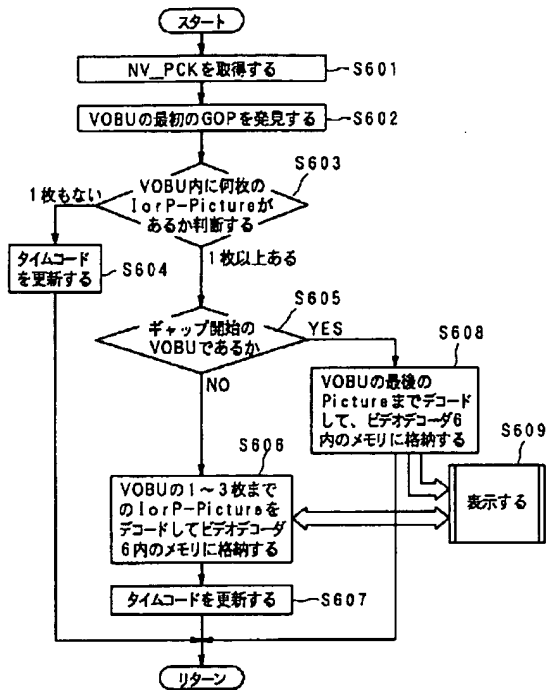
【図16】



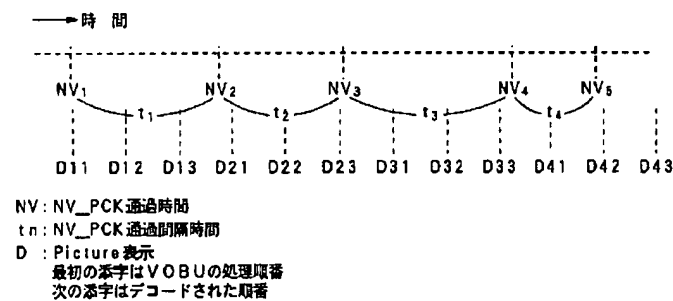
【図17】



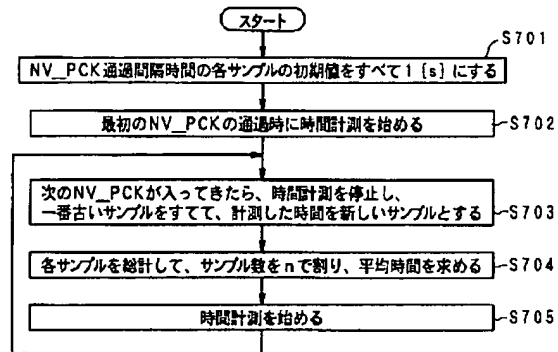
【図19】



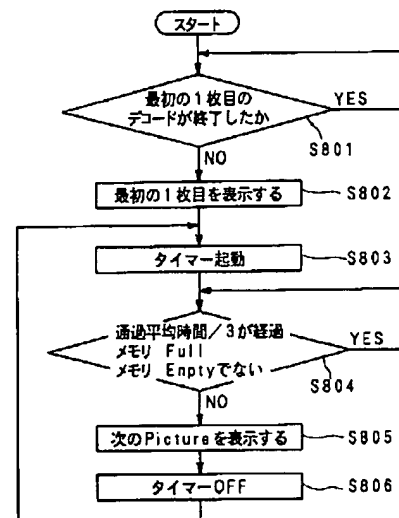
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 隆行  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271444

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

---

(51)Int. Cl. H04N 5/92  
G11B 20/10  
H04N 7/32

---

(21)Application number : 09-085627 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.03.1997 (72)Inventor : HASEGAWA AKIRA  
SHIMIZU YOSHINORI  
MIZUNO KIMIYOSHI  
ISHIDA TAKAYUKI

---

(54) IMAGE DECODING DEVICE AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To output smooth video data in the case of special reproduction such as forward or backward high-speed reproduction by generating the video data by expanding first three I or P pictures in a video object unit(VOBU).

SOLUTION: In the case of forward high-speed reproduction a prescribed GOP is skipped in the direction of time base and intermittently supplied to a video decoder. The video decoder decodes the first three I or P pictures of GOP stores the decoded video data in a memory inside the video decoder and outputs the data successively in the order of time based on the control of controller. At such a time the video decoder outputs the video data while averaging their output intervals based on the intervals of supplied GOP. When three I pictures are stored in the memory in the case of backward high-speed reproduction on the other hand this time the data are outputted reversely to the time base namely the output is started from the finally decoded picture.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A navigation pack (NV\_PCK: Navigation Pack) characterized by

comprising the following is suppliedHave a control means which controls VOBUs supplied to the above-mentioned decoding means based on this VOBUSRIand the above-mentioned control meansIntermittentlysupply VOBUs to the above-mentioned decoding meansand the above-mentioned decoding meansPrediction-coding image data in three frames of the beginning in VOBUs (I-Picture:Intra Coded Picture) or inter-frame forward direction prediction-coding image data (P-Picture:Predictive Coded Picture) is elongated. An image decoding device generating picture image data and outputting this elongated picture image data of I-Picture of the three above-mentioned sheetsor P-Picture.

Image data compressed over two or more frames using correlation of a time base directionA decoding means which is supplied to every [ which consists of a unit of image data of a multiple frame ] video object unit (VOBU:Video Object Unit)elongates this compressed image datagenerates picture image dataand outputs this elongated picture image data.

VOBU search information indicating a hour entry between VOBUs(s) contained in the above-mentioned VOBUs (VOBUSRI:VOBU Search Information).

[Claim 2]The image decoding device according to claim 1wherein two or more above-mentioned VOBUs(s) gatherand form Cell which is an image unit of 1 cut and the above-mentioned control means certainly supplies VOBUs of the beginning of this Celland the last to the above-mentioned decoding means.

[Claim 3]When decoding picture image data intermittently to a forward direction in timethe above-mentioned control meansAccording to time of an intermittent intervalsupply the above-mentioned VOBUs to a forward direction in time at a decoding meansand the above-mentioned decoding meansThe image decoding device according to claim 1 outputting picture image data corresponding to the first I-Picture of three sheets or P-Picture in VOBUs from picture image data which becomes a front in time [ when displaying ].

[Claim 4]When compressed image data breaks offthe above-mentioned control meansThe image decoding device according to claim 3 supplying VOBUs in which image data breaks off to the above-mentioned decoding meansthe above-mentioned decoding means's elongating compressed image data just before image data in this VOBUs breaks offgenerating picture image dataand outputting this elongated picture image data.

[Claim 5]When image data compressed into VOBUs does not existthe above-mentioned control meansThe image decoding device according to claim 4wherein it acquires NV\_PCK of VOBUs in which image data does not existit updates only a hour entry and the above-mentioned decoding means outputs picture image data just before image data breaks off.

[Claim 6]When decoding picture image data intermittently to an opposite direction in timethe above-mentioned control meansAccording to time of an



intermittent intervals supply VOBUs to an opposite direction in time at a decoding means and the above-mentioned decoding means. The image decoding device according to claim 1 outputting picture image data corresponding to the first I-Picture of three sheets or P-Picture in VOBUs from picture image data which becomes the back in time [ when displaying ].

[Claim 7] When compressed image data breaks off the above-mentioned control means. The image decoding device according to claim 6 supplying VOBUs in which image data breaks off to the above-mentioned decoding means. The above-mentioned decoding means's elongating compressed image data just before image data in this VOBUs breaks off generating picture image data and outputting this elongated picture image data.

[Claim 8] The image decoding device according to claim 7 wherein the above-mentioned control means acquires NV\_PCK of VOBUs in which image data does not exist when compressed image data does not exist. It updates only a hour entry and the above-mentioned decoding means outputs picture image data just before image data breaks off.

[Claim 9] The image decoding device according to claim 1 wherein compressed image data which is supplied to the above-mentioned decoding means is image data played from a DVD disk.

[Claim 10] Image data compressed over two or more frames using correlation of a time base direction. Every [ which consists of a unit of image data of a multiple frame ] video object unit (VOBU: Video Object Unit) is supplied. Based on VOBUs search information (VOBU\_SRI: VOBUs Search Information) indicating a hour entry between VOBUs (s) of a navigation pack (NV\_PCK: Navigation Pack) contained in the above-mentioned VOBUs. Supplied VOBUs is chosen intermittently. Prediction-coding image data in three frames of the beginning in intermittently selected VOBUs (I-Picture: Intra Coded Picture) or inter-frame forward direction prediction-coding image data (P-Picture: Predictive.) An image decoding method elongating Coded Picture generating picture image data and outputting this elongated picture image data of I-Picture of the three above-mentioned sheets or P-Picture.

[Claim 11] The image decoding method according to claim 10 wherein two or more above-mentioned VOBUs (s) gather and certainly choose VOBUs of a formation bookmark and the beginning of this Cell and the last for Cell which is an image unit of 1 cut.

[Claim 12] When decoding picture image data intermittently to a forward direction in time according to time of an intermittent interval the above-mentioned VOBUs is chosen as a forward direction in time. The image decoding method according to claim 10 outputting picture image data corresponding to the first I-Picture of three sheets or P-Picture in the above-mentioned VOBUs chosen as a forward direction in time from picture image data which becomes a

front in time [ when displaying ].

[Claim 13]When compressed image data breaks offVOBU in which image data breaks off is chosenThe image decoding method according to claim 12 elongating compressed image data just before image data in the above-mentioned selected VOB breaks offgenerating picture image dataand outputting this elongated picture image data.

[Claim 14]The image decoding method according to claim 13 outputting picture image data when compressed image data does not existjust before acquiring NV\_PCK of VOB in which image data does not existupdating only a hour entry and image data's breaking off.

[Claim 15]When decoding picture image data intermittently to an opposite direction in timeaccording to time of an intermittent intervalVOB is chosen as an opposite direction in timeThe image decoding method according to claim 10 outputting picture image data corresponding to the first I-Picture of three sheets or P-Picture in the above-mentioned VOB chosen as an opposite direction in time from picture image data which becomes the back in time [ when displaying ].

[Claim 16]When compressed image data breaks offVOB in which image data breaks off is chosenThe image decoding method according to claim 15 elongating compressed image data just before image data in the above-mentioned selected VOB breaks offgenerating picture image dataand outputting this elongated picture image data.

[Claim 17]The image decoding method according to claim 16 outputting picture image data when compressed image data does not existjust before acquiring NV\_PCK of VOB in which image data does not existupdating only a hour entry and image data's breaking off.

[Claim 18]The image decoding method according to claim 10wherein compressed image data which is supplied is image data played from a DVD disk.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the image decoding device and image decoding method which decode intermittently the image data compressed over two or more frames using correlation of a time base direction.

[0002]

[Description of the Prior Art]In the conventional DVD (digital videodisc: DVD-VIDEO). When performing special reproductionsuch as fast reproduction of a forward directionand fast reproduction of an opposite directionone I-Picture

(prediction-coding image data in a frame: Intra Coded Picture) in MPEG 2 (Moving Picture Experts G 2) is used.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However when performing special reproduction in this way only using I-Picture the amount of information decreases and the reproduced image is coming to carry out slide displaying at high speed. Even if it compares with fast reproductions such as VTR it will become what has the dramatically small amount of information.

[0004] This invention is made in view of such the actual condition and is a thing.

The purpose is to provide the image decoding device and image decoding method which output picture image data with a smooth image in the case of special reproductions such as fast reproduction of \*\*.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve an above-mentioned technical problem an image decoding device concerning this invention Image data compressed over two or more frames using correlation of a time base direction A decoding means which is supplied to every [ which consists of a unit of image data of a multiple frame ] video object unit (VOBU) elongates this compressed image data generates picture image data and outputs this elongated picture image data A navigation pack (NV\_PCK) including VOB search information (VOB\_SRI) indicating a hour entry between VOB(s) contained in the above-mentioned VOB is supplied Have a control means which controls VOB supplied to the above-mentioned decoding means based on this VOB\_SRI and the above-mentioned control means Intermittently supply VOB to the above-mentioned decoding means and the above-mentioned decoding means Elongate prediction-coding image data (I-Picture) in three frames of the beginning in VOB or inter-frame forward direction prediction-coding image data (P-Picture) and picture image data is generated This elongated picture image data of I-Picture of the three above-mentioned sheets or P-Picture is outputted.

[0006] In this video-signal decoding device a control means supplies VOB to a decoding means intermittently A decoding means elongates I-Picture of three sheets of the beginning in VOB or inter-frame forward direction prediction-coding image data generates picture image data and outputs this elongated picture image data of I-Picture of the three above-mentioned sheets or P-Picture.

[0007] Image data into which an image decoding method concerning this invention was compressed over two or more frames using correlation of a time base direction Every [ which consists of a unit of image data of a multiple frame ] video object unit (VOBU) is supplied Based on VOB search information

(VOBU\_SRI) indicating a hour entry between VOBUs of a navigation pack (NV\_PCK) contained in the above-mentioned VOB. Elongate prediction-coding image data (I-Picture) in three frames of the beginning in VOB which chose supplied VOB intermittently and chose it intermittently or inter-frame forward direction prediction-coding image data (P-Picture) and picture image data is generated. This elongated picture image data of I-Picture of the three above-mentioned sheets or P-Picture is outputted.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter the playback equipment (henceforth a DVD reproducer) of the DVD-VIDEO disk which applied this invention as an embodiment is explained referring to drawings.

[0009] Drawing 1 is a block line block diagram of a DVD reproducer.

[0010] DVD reproducer 100 is provided with the following.

The pickup 2 which reproduces an RF signal from the recording medium 1.

RF circuit 3 which the RF signal reproduced by this pickup 2 is supplied and carries out binarization processing of this RF signal etc.

The data decoder 4 which regenerative data is supplied from RF circuit 3 and decodes an error correction etc.

The demultiplexer 5 which distributes the regenerative data in which decoding was carried out by the data decoder 4 to main video image compressed data, sub video image compressed data and speech compression data.

[0011] This DVD reproducer 100 is provided with the following.

The video decoder 6 which elongates the above-mentioned main video image compressed data.

The sub video decoder 7 which elongates the above-mentioned sub video image compressed data and is compounded with main video image data.

The audio decoder 8 which elongates the above-mentioned speech compression data.

Digital one/NTSC and the PAL conversion circuit (only henceforth an NTSC conversion circuit) 9 which the picture image data in which the main video image data and sub picture data from the sub video decoder 7 were compounded is supplied and are changed into an NTSC signal or a PAL signal. The digital/analog conversion circuit (only henceforth a D/A conversion circuit) 10 which the audio information from the audio decoder 8 is supplied and is changed into an analog signal.

[0012] This DVD reproducer 100 is provided with the following.

The controller 11 which controls the pickup 2, RF circuit 3, the data decoder 4, the demultiplexer 5, the video decoder 6, the sub video decoder 7, the audio decoder 8, the NTSC conversion circuit 9 and the D/A conversion circuit 10.

This controller 11 and the user interface 12 which carries a user's operational input.

The memory 13 used as the data storage part of the controller 11.

[0013]DVD reproducer 100 plays a DVD disk and DVD-VIDEO diskssuch as added type of a postscriptand a rewritten typeonly for playback as the recording medium 1.

[0014]The pickup 2 reproduces an RF signal from the recording medium 1and supplies it to RF circuit 3.

[0015]RF circuit 3 carries out waveform equalization of this RF signalbinary-izationetc. and generates digital dataits synchronized signaletc. The digital data generated by this RF circuit 3 is supplied to the data decoder 4.

[0016]The data decoder 4 processes a recoveryan error correctionetc. of data based on the digital data generated by RF circuit 3. The digital data in which the recovery etc. were carried out by the data decoder 4 is supplied to the demultiplexer 5.

[0017]A system header [ in / at this data decoder 4 / the format of MPEG 2 ]The predetermined information etc. which are included in the navigation pack (Navigation Pack:NV\_PCK) in the parameter information and the DVD format which are included in a pack header etc. are detected. This detected parameter information is supplied to the controller 11 from the data decoder 4.

[0018]This data decoder 4 has the track buffer 4a in the output stage of digital data. The difference in the processing speed of the data decoder 4 and the demultiplexer 5 is absorbed by this track buffer 4a.

[0019]The demultiplexer 5 divides into main video image compressed datasub video image compressed dataand speech compression data the digital data in which decoding of the error correctionetc. were carried out by the data decoder 4.

[0020]Heremain video image compressed data is the picture image data compressed by the method of MPEG 2for exampleis Video streams in the format of DVD. Sub video image compressed data is data of the title picture etc. which are combined by the main video imagefor exampleis Sub-picture streams in the format of DVD. Speech compression data is the voice data compressed by methodssuch as MPEG 2and is Audio streams in the format of DVD.

[0021]The demultiplexer 5 supplies main video image compressed data to the video decoder 6supplies sub video image compressed data to the sub video decoder 7and supplies speech compression data to the audio decoder 8.

[0022]The video decoder 6 performs decoding processing of main video image compressed dataand generates the main video image data extension-ized by this decoding processing. This video decoder 6 has a memory for three screensin order to perform decoding processing. That isI-Picture in the format of MPEG

2P-Picture and B-Picture are decoded and stored in the memory of the video decoder 6 and each of this decoded picture is further outputted from this memory. This memory may have the capacity not only three screens but beyond this. The video decoder 6 supplies the generated main video image data to the sub video decoder 7.

[0023] The sub video decoder 7 performs decoding processing of sub video image compressed data and compounds it to the main video image data to which the sub picture data which carried out this decoding processing was supplied from the video decoder 6 and generates picture image data. That is the sub video decoder 7 combines the title picture etc. which are reproduced as sub picture data with a main video image. This sub video decoder 7 outputs main video image data as picture image data as it is when there is no sub picture data. The sub video decoder 7 supplies the generated picture image data to the NTSC conversion circuit 9.

[0024] The audio decoder 8 generates the voice data which performed decoding processing of speech compression data and was elongated. That is if speech compression data is compressed in the format of MPEG 2 the audio decoder 8 will carry out the expansion process corresponding to this and will generate voice data. If this voice data is coded in the format of PCM etc. other than the format of this MPEG 2 decoding processing corresponding to this will be performed. The audio decoder 8 supplies the generated voice data to the D/A conversion circuit 10.

[0025] The NTSC conversion circuit 9 changes picture image data into television signal such as NTSC and PAL from digital data and outputs it. By supplying this output to a monitor etc. a user can view and listen to the image reproduced from the recording medium 1.

[0026] The voice data which is digital data is changed into the voice data of an analog and the D/A conversion circuit 10 outputs it. By supplying this output to a loudspeaker etc. a user can view and listen to the sound reproduced from the recording medium 1.

[0027] The controller 11 performs control of the pickup 2 RF circuit 3 the data decoder 4 the demultiplexer 5 the video decoder 6 the sub video decoder 7 the audio decoder 8 the NTSC conversion circuit 9 and the D/A conversion circuit 10.

[0028] To this controller 11 an operational input is carried out via the user interface 12 which are a navigational panel and a remote controller and the controller 11 controls each circuit for it based on this operational input.

[0029] The controller 11 controls each circuit based on the data which made the memory 13 memorize each control data and the memory 13 memorized.

[0030] DVD reproducer 100 can process special reproductions such as a forward direction of a video signal and fast reproduction of an opposite direction.

Drawing 2 is a key map for explaining the decoding method of data when the

main video image compressed data compressed into the video decoder which applied this invention is supplied. Processing of the fast reproduction of the forward direction of DVD reproducer 100 or an opposite direction is explained using this drawing 2.

[0031]GOP (GOfPictures) in an MPEG format is supplied to the video decoder 6 one by one for example. The unit of the image supplied to this video decoder 6 may be VOB (Video Object Unit) in the format of not only GOP but a DVD-VIDEO disk. About this VOB details are mentioned later.

[0032]A predetermined number of GOP(s) are flown in the time base direction and the main video image compressed data supplied to the video decoder 6 is intermittently supplied to the video decoder 6 as shown in drawing 2 (a) in the case of the fast reproduction of a forward direction. This intermittent interval changes with speeds of fast reproduction and the controller 11 controls it based on a user's operation. Of course the video decoder 6 may be supplied one by one without one flying GOP depending on reproduction speed.

[0033]When GOP is supplied as the video decoder 6 is shown in drawing 2 (b) I-Picture (prediction-coding image data in a frame: Intra Coded Picture) of three sheets or P-Picture (inter-frame forward direction prediction-coding image data-reductive Coded Picture) is decoded from the beginning of each GOP. Namely the main video image compressed data which the video decoder 6 decodes If three I-Picture continues from the head of the data stream of GOP it is this I-Picture of three sheets I-Picture is this I-Picture of two sheets and P-Picture of one sheet if two sheets and one P-Picture continue and I-Picture is this I-Picture of one sheet and P-Picture of two sheets if one sheet and two P-Picture continue. When I-Picture and P-Picture of three or more sheets do not exist in GOP such as I-Picture of one sheet or two sheets are decoded.

[0034]The video decoder 6 decodes I-Picture of three sheets or P-Picture from the beginning of GOP and stores the decoded picture image data in the memory in the video decoder 6. And the remaining data in GOP will be thrown away. The GOP data supplied to this video decoder 6 may be beforehand used as the data of only the data of I-Picture of three sheets of management data such as a header and the beginning of P-Picture. That is unnecessary data may be beforehand thrown away before supplying the video decoder 6. For example based on control of the controller 11 processing which throws away unnecessary data in the demultiplexer 5 grade which divides the data decoder 4 provided in the preceding paragraph of the video decoder 6 audio information etc. may be performed.

[0035]The video decoder 6 outputs I-Picture and P-Picture which were decoded on the memory to time order one by one based on control of the controller 11. At this time based on the interval of GOP supplied the video decoder 6 equalizes that output interval and outputs picture image data. For example if each

interval of GOP and GOP is  $t_1, t_2, t_3$  and  $t_4$  respectively as shown in drawing 2 output intervalssuch as I-Picture of three sheets corresponding to GOP supplied first will be set to  $t_1/3$ . every corresponding to 2nd GOP -- output intervalssuch as I-Picture are set to  $((t_1+t_2) / 2) / 3$ . Output intervalssuch as I-Picture corresponding to 3rd GOP are set to  $((t_1+t_2+t_3) / 3) / 3$ . And output intervalssuch as I-Picture corresponding to 4th GOP are set to  $((t_1+t_2+t_3+t_4) / 4) / 3$ .

[0036] Namely the interval of GOP supplied does not turn into regular intervals by various factors such as a compression ratio of an image and access time from the kind or the recording medium 1 of an image but the decoding time of the video decoder 6 also differs for every image further. Therefore if an output process is immediately performed from the decoded thing the image which an output interval becomes sparse and sense of incongruity produces will be displayed. Therefore in this video decoder 6 processing which detects the interval of GOP supplied and equalizes the speed of the data to output is performed. Processing of this equalization is performed by carrying out the sample of the interval between two or more GOP(s). This sample number may be fixed like a part for past 30 GOP and an old sample may perform processing in which it throws away.

[0037] The intermittent interval of GOP detected in order to equalize the timing to which the data decoder 4 supplies GOP to the multiplexer 5 the timing from which the multiplexer 5 acquired GOP or the multiplexer 5 may detect the timing which supplies GOP to the video decoder 6 and may measure this timing.

[0038] On the other hand when fast reproduction of an opposite direction is performed GOP is  $**(\text{ed})$  with a predetermined number in the direction contrary to a time base direction and the video decoder 6 is supplied intermittently.

[0039] The video decoder 6 will be decoded from the head of GOP like forward direction reproduction when decoding GOP supplied to the time-axis and the opposite direction. I-Picture of three sheets and P-Picture which were decoded from the head of this GOP are stored in the memory of the video decoder 6.

[0040] And if the video decoder 6 stores I-Picture of three sheets in 1 GOP etc. in a memory it carries out the output shortly from the time-axis and the opposite direction i.e. the screen decoded at the last. The video decoder 6 equalizes like the case of the forward direction reproduction mentioned above in the case of this output.

[0041] By the way when processing special reproductions such as a forward direction of the above video signals and fast reproduction of an opposite direction image compression data may not exist in GOP supplied to the video decoder 6. This is a case where what is called video gaps in case a still picture is outputted continuously have arisen for example. At the time of this video gap the video decoder 6 cannot decode I-Picture of three sheets or P-



Picture.

[0042]In such a case in the fast reproduction of a forward direction the video decoder 6 decodes the main video image compressed data to an image just before an image breaks off and it continues outputting the picture image data until it comes to GOP in which picture image data exists again. The main video image compressed data of GOP in which an image just before the image in which picture image data exists next breaks off exists is decoded and time is made to go through in the fast reproduction of an opposite direction outputting an image just before this image breaks off until it reaches this GOP.

[0043]The case where a recording medium is next a DVD-VIDEO disk in DVD reproducer 100. The disposal method of the fast reproduction (henceforth FWD-Scan: Forward Scan) of a forward direction and the fast reproduction (henceforth BWD-Scan: Backward Scan) of an opposite direction is concretely explained using the format of this DVD-VIDEO disk.

[0044]First before explaining these contents of processing each management information an attribute search information etc. which are used by easy explanation and FWD-Scan and BWD-Scan of a format of this DVD-VIDEO disk are explained.

[0045]In the DVD-VIDEO disk as shown in drawing 3 main video image data, sub picture data and voice data are managed per Video Object Set (VOBS). This VOBS serves as a unit of one work of a movie etc. for example. This VOBS comprises two or more Video Object (VOB). This VOB is a unit by which each data is recorded as one group on the disk. This VOBS comprises two or more Cell(s). This Cell serves as units in a movie such as one scene and one cut for example and 1 Cell is a unit of the time of about ten minutes from several minutes. Have the function to fly the scene which is not preferred on education such as a scene of violence called in DVD the format of the multi-story which can see one movie by two or more story development and what is called parental lock for example and such a function. It is created by the combination of this Cell.

[0046]Cell is constituted by two or more Video Object Unit (VOBU). This VOBU is a unit for 0.4 to 1.2 seconds in video and two or more GOP(s) (Group Of Pictures) which can be set to the format of MPEG 2 will be contained in this VOBU.

[0047]This VOBU is constituted by NV\_PCK which is a pack which has the management information of this VOB, V\_PCK which is the packs which have a main video image, A\_PCK which is the packs which have voice data and SP\_PCK which is the packs which have sub picture data. This V\_PCK, A\_PCK and SP\_PCK are compressed in the format of MPEG 2 etc. respectively and are recorded on the recording medium 1.

[0048]The format of a DVD-VIDEO disk sets and each data of the structure

mentioned above is managed by various management information respectively. When the controller 11 reproduces picture image data etc. from the recording medium 1 it acquires this management information from the recording medium 1 and the memory 13 is made to memorize it and it controls reproduction of data etc.

[0049] For example management of each Cell is performed by the executive unit called PGC (Program Chain). The management information of this PGC is in Program Chain Information (PGCI) shown in drawing 4. The management information of front PGC is contained in PreCommand of PGCI and the management information of next PGC is contained in PostCommand. Information including the reproduction sequence etc. of Cell managed by this PGC is included in this PGCI. When reproducing a movie etc. the controller 11 reads this PGCI from the recording medium 1 beforehand and makes the memory 13 memorize this PGCI. And the controller 11 controls each part based on the information on this PGCI and reproduces specified Cell one by one.

[0050] As shown in drawing 5 such PGCI specifically Program Chain General Information (PGC\_GI) Program Chain Command Table (PGC\_CMDT) Program Chain Program Table (PGC\_PGMAT) It has management information such as Cell Play back Information Table (C\_PBIT) and Cell Position Information Table (C\_POSIT).

[0051] The information on this whole PGC is included in PGC\_GI. For example they are information content of this PGC a hour entry of the whole PGC etc. The information which shows a relation with PGC before and behind this PGC is included in PGC\_CMDT. For example they are the information including PreCommand PostCommand etc. mentioned above. The start Cell number of each program etc. are included in PGC\_PGMAT. Information including the regeneration time of each Cell etc. is included in C\_PBIT. The ID number etc. which are serial numbers in VOB of each Cell are contained in C\_POSIT.

[0052] In particular as shown in drawing 6 Cell Play back Information (C\_PBI) of management information such as regeneration time in each Cell unit which constitutes PGC is contained in C\_PBIT. As shown in drawing 7 C\_CAT\_C\_PBTMC\_FVOBU\_SAC\_FILVU\_EAC\_LVOBU\_SA and C\_LVOBU\_EA are contained in C\_PBI of each of this Cell as management information. The category information of this Cell is shown in C\_CAT. The regeneration time of the sum total of this Cell etc. are shown in C\_PBTM. The start address of VOB of the beginning of this Cell is shown in C\_FVOBU\_SA. The end address of VOB of the last by which this Cell was interleaved is shown in C\_FILVU\_EA. The start address of VOB of the last of this Cell is shown in C\_LVOBU\_SA. The end address of VOB of the last of this Cell is shown in C\_LVOBU\_EA.

[0053] Management of each VOB is performed based on the management pack called Navigation Pack (NV\_PCK). This NV\_PCK is in the head of each VOB as drawing 3 showed. When reproducing a movie etc. the controller 11 acquires this NV\_PCK via the data decoder 4 and demultiplexer 5 beforehand and the memory 13

is made to memorize it and it is reproduced based on the management information of this NV\_PCK.

[0054]The Presentation Control Information (PCI) packet in which the control information on the display of picture image data is included as this NV\_PCK is shown in drawing 8 (a) and drawing 9 (a)The Data Search Information (DSI) packet in which the search information of each data is included is contained.

[0055]PCI General Information (PCI\_GI) by which the management information of PCI at large is contained in PCI of NV\_PCK as shown in drawing 8 (b)NonAngle Information for non-seamless (NSML\_AGLI) in which the angle switching information in the case of being seamless is includedHighlight Information (HTL) in which the information for carrying out highlighting to a predetermined region is included when displaying a sub video image etc.Recording Information (RECI) in which the recording information on main video image data sub picture data and voice data is included is contained.

[0056]In particular as shown in drawing 8

(c) NV\_PCK\_LBN VOB\_UOP\_CTL VOB\_UPTM VOB\_SE\_E\_PTM and C\_ELTM are contained in PCI\_GI.

[0057]The address of this NV\_PCK is shown in NV\_PCK\_LBN. The category of this VOB is shown in VOB\_CAT. The control information on an option is shown in VOB\_UOP\_CTL. The starting time of the display of GOP of the beginning in this VOB is shown in VOB\_UPTM. The end time of the display of GOP of the last in this VOB is shown in VOB\_SE\_E\_PTM. It is shown in VOB\_SE\_E\_PTM that main video image data breaks off by this VOB. That is this VOB\_SE\_E\_PTM shows that there is no main video image data in next VOB for a while (or there needs to be no main video image data) and shows the video gap what is called in a DVD format. The lapsed time from the head of Cell where this VOB is contained is shown in C\_ELTM. Based on this C\_ELTM lapsed time etc. can be displayed on a display.

[0058]DSI General Information (DSI\_GI) by which the management information of DSI at large is contained in DSI of NV\_PCK as shown in drawing 9 (b)Seamless Playback Information (SML\_PBI) in which the reproduction control information in the case of being seamless is includedAngle Information for seamless (SML\_AGLI) in which the angle information in the case of being seamless is includedVOB Unit Search Information (VOB\_SRI) in which search information including the time interval between VOB(s) etc. is includedSynchronous Information (SYNCI) in which the synchronization information which shows voice data and sub picture data and time coincidence is included is contained.

[0059]As especially shown in drawing 9 (c) to DSI\_GI

NV\_PCK\_SCR NV\_PCK\_LBN VOB\_EA VOB\_U1 STREF\_EA VOB\_U2 NDREF\_EA VOB\_U3 RDREF\_EA VOB\_ID NVOB\_U\_C\_ID N and C\_ELTM are contained.

[0060]The standard of the system clock is shown in NV\_PCK\_SCR. The address of

this NV\_PCK is shown in NV\_PCK\_LBN. The end address of this VOB is shown in VOB\_EA. The address of I-Picture of the beginning of this VOB is shown in VOB\_1 STREF\_EA. This data is set to 0 when there is no I-Picture in VOB. The address of 2nd I-Picture or P-Picture is shown in VOB\_2 NDREF\_EA from the beginning of this VOB. This data is set to 0 when there is not I-Picture of two sheets or P-Picture in VOB. The address of 3rd I-Picture or P-Picture is shown in VOB\_3 RDREF\_EA from the beginning of this VOB. This data is set to 0 when there is not I-Picture of three sheets or P-Picture in VOB. The ID number of this VOB is shown in VOB\_VOB\_IDN. The ID number of Cell in which this VOB is contained is shown in VOB\_C\_IDN. The lapsed time from the head of Cell where this VOB is contained is shown in C\_ELTM like PCI.

[0061]The information VOB\_SRI of this DSI indicated the time lag of the present VOB and other VOB(s) in Cell to be as shown in drawing 10 is included. The address of VOB of this VOB 0.5-second-after is shown in this VOB\_SRI FWD1for exampleand the address of VOB 7.5-second-after is shown in FWD15. Similarlythe address of VOB 0.5 second before this VOB is shown in BWD1and the address of VOB of 2.5 seconds ago is shown in BWD5. That isin order to perform FWD-Scan and BWD-Scanthe controller 11 needs to detect the information on this VOB\_SRIand needs to control reproduction information.

[0062]As shown in drawing 11specificallyFWDNextFWDInFWDIVideoBWDprevBWDInand BWDVideo are contained in this VOB\_SRI.

[0063]The address of previous VOB is shown in the time base direction from this VOB at FWDIn. Heren of the subscript expresses time and is a unit for nx 0.5 second actually. That isthe address of VOB 30-second-after is shown in FWDI60. Similarlythe address of front VOB is shown in the time base direction from this VOB at BWDIn. n of a subscript is the same as that of FWDI. When there is no VOB before the predetermined time after predetermined time into the same Cellall lower 30bits of the data in which this address is shown are set to 1 (in additionthe data in which the address of this VOB is shown is shown by 4Bite.). For exampleif it is VOB of the very first of Cellthe data in which VOB before it is not shown in this VOB\_SRI and in which it accumulates and the address of each BWDI is shown will be set to 0. If it is VOB of the very end of Cellthe data in which the address of each FWDI is shown will be set to 0.

[0064]The address of the next VOB is shown in FWDINext in time [ this VOB ]. The address of the last VOB is shown in BWDIPrev in time [ this VOB ].

[0065]The address of VOB which has a stream of the following main video image data in FWDIVideo is shown. For examplein the case of what is called a video gap that VOB in which main video image data does not exist follows continuouslythe address of VOB with which main video image data exists next is shown. The address of VOB just before the stream of main video image data

breaks off is shown in BWDIVideo. For example if VOBUnit is the address of VOBUnit with which main video image data finally existed.

[0066]The data of each FWDIn comprises FDWA which shows the data of an addressV\_FWD\_Exist1and V\_FWD\_Exist2as shown in drawing 12 (a). As mentioned above the data of the address shows the address of VOBUnit of predetermined time and is 30-bit data. V\_FWD\_Exist1 will be 0 if it shows VOBUnit of this predetermined time whether main video image data exists and does not exist in it and if it exists it will be 1. V\_FWD\_Exist2 will be 1 if the step of SRI of VOBUnit of predetermined time and VOBUnit of this predetermined time shows whether main video image data exists between VOBUnit(s) of one this side and picture image data exists and if picture image data does not exist it is 0. For example V\_FWD\_Exist2 of FWDI15 will be set to 1 if VOBUnit exists between FWDI14 and FWDI15 of drawing 11 and picture image data exists in VOBUnit between these FWDI14 and FWDI15.

[0067]The data of each BWDIn comprises the dataV\_BWD\_Exist1and V\_BWD\_Exist2 of the address as shown in drawing 12 (b). The data of the address shows the address of VOBUnit in front of predetermined time as mentioned above. V\_BWD\_Exist1 will be 0 if it shows VOBUnit in front of this predetermined time whether main video image data exists and does not exist in it and if it exists it will be 1. V\_BWD\_Exist2 will be 1 if the step of SRI of VOBUnit of predetermined time and VOBUnit of this predetermined time shows whether main video image data exists between VOBUnit(s) of one this side and picture image data exists and if picture image data does not exist it is 0.

[0068]The address of VOBUnit\_SRI explained above is a relative address which showed the distance from the head of VOBUnit. That is when acquiring the data of VOBUnit of the address shown in this VOBUnit\_SRI FWDIn will be added to the address (NV\_PCK\_LBN) of the VOBUnit concerned with which this VOBUnit\_SRI is contained.

[0069]As mentioned above although the format of the DVD-VIDEO disk was explained briefly when performing processing of FWD-Scan or BWD-Scan in DVD reproducer 100 the information on the packet header of a format of MPEG in V\_PCK as shown in drawing 13 is also used. Decoding Time Stamp (DTS) used as the time management information at the time of decoding video compressed data and Sequence End Code which shows the end of the stream of a video data are contained in this packet header.

[0070]Below a flow chart is used and explained about the disposal method of FWD-Scan of DVD reproducer 100 and BWD-Scan.

[0071]In this DVD reproducer 100 the controller 11 determines VOBUnit which controls the data decoder 4 and is supplied to the video decoder 6 and supplies the data of VOBUnit required for the demultiplexer 5. And the controller 11 controls the video decoder 6 and decoding processing of main video image

compressed data required for FWD-Scan and BWD-Scan at this video decoder 6 is performed. The video decoder 6 outputs the picture image data which carried out decoding processing. Herein the data decoder 4 and the video decoder 6a time lag arises in each processing for the reasons of supply of data being performed via the track buffer 4a and the demultiplexer 5 grade. From this the controller 11 is controlling independently the data decoder 4 and the video decoder 6. Hereafter explanation is separately given for processing of FWD-Scan and BWD-Scan by the data decoder 4 and the video decoder 6.

[0072] First the FWD-Scan processing which the controller 11 of DVD reproducer 100 performs is explained.

[0073] Drawing 14 and drawing 15 are the flow charts which showed the provisioning process of the data from the data decoder 4 to the demultiplexer 5 on the occasion of FWD-Scan.

[0074] The controller 11 controls Step S101 to the step S114 shown in drawing 14 and sets up SA which is an address of VOBu supplied to the demultiplexer 5. Here SA serves as a relative address which showed the distance from the head of VOBs. A scan interval is taken as n. This scan interval n is determined by a user's operational input for example and the intermittent interval of VOBu supplied to the demultiplexer 5 based on this scan interval n is determined. This value is the same unit as VOBu\_SRI contained in NV\_PCKn is an integer and one step is 0.5 second. This scan interval n corresponds to the speed of the fast reproduction in FWD-Scan.

[0075] In DVD reproducer 100 the processing from Step S101 shown in drawing 14 is started by carrying out a user's operational input etc.

[0076] In Step S101 the controller 11 judges how [ same ] NV\_PCK\_LBN and C\_LVOBu\_SA (Cn) are. That is the address of NV\_PCK of the present VOBu is compared with the address of the last of Cell and it is judged whether the present VOBu is VOBu of the last of Cell. If the present VOBu is VOBu of the last of Cell it will progress to Step S102 and if it is not VOBu of the last of Cell it will progress to Step S105.

[0077] In Step S102 it judges whether it is Cell of the last which the present Cell reproduces with reference to PGCi memorized in the memory 13 and if it is the last Cell processing will be ended. If it is not the last Cell in Step S103 a Cell number will be updated to Cell reproduced next. And in Step S104 address SA of VOBu which obtains data next is set as address C\_FVOBu\_SA (Cn) of VOBu of the head of updated Cell.

[0078] Therefore by setting up VOBu of the beginning of the next Cell as SA at Step S104 when reproducing the portion which changes Cell in the case of FWD-Scan VOBu of the head of Cell can certainly be reproduced.

[0079] On the other hand in Step S105 it is judged whether VOBu of a scan place exists in the present Cell with reference to VOBu\_SRI in NV\_PCK of the present

VOBU. That is if all lower 30 bits of FWDIn of VOBUSRI are 1 the VOBU does not exist in Cell. If there is no VOBU of a scan place into the present Cell it will progress to Step S106 and if VOBU is in the present Cell it will progress to Step S107.

[0080] In Step S106 address SA of VOBU which obtains data next is set as C\_LVOBU\_SA. That is it is set as VOBU of the last in the present Cell.

[0081] Therefore by setting up VOBU of the last of Cell as SA at Step S106 when reproducing the portion which changes Cell in the case of FWD-Scan VOBU of the last of Cell can certainly be reproduced.

[0082] On the other hand in Step S107 it is judged whether picture image data exists in VOBU of a scan place with reference to V\_FWD\_Exist1 of VOBUSRI in NV\_PCK of the present VOBU. That is if V\_FWD\_Exist1 of FWDIn of VOBUSRI is 1 picture image data exists in the VOBU. If VOBU of a scan place has picture image data it will progress to Step S108 and if there is no picture image data it will progress to Step S109.

[0083] In Step S108 what added FWDA (FWDIn) to NV\_PCK\_LBN which is an address of the present VOBU as address SA of VOBU which obtains data next is set up. That is VOBU of the point of distance according to scan interval n is set up. Here an address is added because the address shown in VOBUSRI is a relative address from the head of VOBU.

[0084] Therefore VOBU of every scan interval n is renewable in the case of FWD-Scan by setting up VOBU of scan interval n in time as SA at Step S108.

[0085] On the other hand in Step S109 the value of n is assigned to m and the value of n is saved temporarily.

[0086] In Step S110 it is judged whether the address of VOBU of a scan place is the same as the address of the next VOBU of the present VOBU. That is as compared with the address of VOBU of a scan place and the address of FWDIn next shown in VOBUSRI it is judged whether it is the same. If the address of VOBU of a scan place is the same as the address of the next VOBU of the present VOBU and it progresses and differs to Step S113 it will progress to Step S111.

[0087] In Step S111 it is judged whether with reference to V\_FWD\_Exist2 of a scan place picture image data exists between VOBU(s) of one this side by VOBUSRI on SRI of VOBU of a scan place and VOBU to VOBU of this scan place. That is if V\_FWD\_Exist2 of FWDIn of VOBUSRI is 1 picture image data exists in VOBU which exists in between. If picture image data is between VOBU(s) of one this side on VOBU and SRI of a scan place it will progress to Step S114 and if there is no picture image data it will progress to Step S112.

[0088] In Step S112 1 is subtracted from n and the processing from Step S110 is repeated. That is in the loop processing of this step S110 to the step S112 it is judged whether picture image data exists between VOBU of a scan place and the present VOBU.

[0089]If picture image data does not exist even if it carries down one step n at a time one by one in the loop of S112 from this step S110It is set to FWDA(FWDI (n)) =FWDA (FWDINext)it escapes from a loop from Step S110and progresses to Step S113and n saved in Step S113 temporarily is acquiredit progresses to Step S108and SA is set up.

[0090]Thereforewhen picture image data does not existit will be got blocked and the midst of a video gap will set up VOBUs in which picture image data does not exist (when it is not the beginning of a video gapand the last).

[0091]If it carries down one step n at a time in the loop of S112 from this step S110 and picture image data existsIt becomes V\_FWD\_Exist 2(FWDI (n))= 1it escapes from a loop from Step S111and progresses to Step S114and in Step S1141 is subtracted from nit progresses to Step S108and SA is set up. Since n is changed at this timethis scan interval is reset up at Step S108 at the first scan interval n.

[0092]Thereforewhen picture image data existsit is got blockedand when a video gap startspicture image data just before the video gap begins is acquired. VOBUs are between the steps in VOBUSRIand when picture image data has broken off by VOBUs in the meantime the address of VOBUs just before picture image data breaks off by the processing loop from the following step S201 will be set up as SA.

[0093]The controller 11 will start the processing from Step S201 shown in drawing 15if SA which is an address of VOBUs which obtains data next by controlling the above step S101 to the step S114 is set up.

[0094]The controller 11 makes the data of VOBUs of set-up appointed address SA read into the data decoder 4 from the recording medium 1 in Step S201. And NV\_PCK of VOBUs of this appointed address is acquired in Step S202.

[0095]In Step S203acquisition of NV\_PCK will judge whether I-Picture of how many sheets or P-Picture is in the present VOBUs made to read into the data decoder 4. Hereabout these how many I-Picture or P-Picture there are in VOBUs the information shown in VOBUs\_1 STREF\_EAVOBUs\_2 NDREF\_EAand VOBUs\_3 RDREF\_EA is detected and judged. When VOBUs\_3 RDREF\_EA is except zeroamong the 1st are three or more I-Picture etc. When VOBUs\_2 NDREF\_EA is in zero except zero in VOBUs\_3 RDREF\_EAamong the 2nd are two I-Picture etc. The 3rd has one I-Picturewhen VOBUs\_1 STREF\_EA is in zero except zero in VOBUs\_3 RDREF\_EA and VOBUs\_2 NDREF\_EA. And one sheet does not have I-Picture and P-Picture such at the times the 1st to 3rd other than a caseeither.

[0096]When one sheet does not have I-Picture or P-Picture into VOBUs eitherit progresses to Step S204and when there are at least one or more sheetsit progresses to Step S205.

[0097]In Step S204only the data of NV\_PCK is supplied to the demultiplexer 5 as that to which main video image data does not exist in VOBUs. That iswhen



main video image data does not exist since it is not necessary to perform decoding processing of picture image data by the video decoder 6 other data is thrown away beforehand and only required management data is supplied. When there are voice data etc. which are not main video image data this voice data may also be supplied to the demultiplexer 5 with NV\_PCK.

[0098] Therefore since unnecessary data is not supplied to the video decoder 6 by processing of this step S204 it can be processed at high speed by the ability to perform efficient decoding processing by the video decoder 6 by it.

[0099] On the other hand in Step S205 it is judged how [ in which a main video image breaks off ] it is in the middle of in this VOB. That is it is judged whether what is called a video gap arises from this VOB. This detects sequence-end-code in VOB\_SE\_E\_PTM or MPEG of PCI of NV\_PCK and is performed. When judging that it breaks off as main video image data is VOB it progresses to Step S206 and when judging that it does not break off as main video image data is VOB it progresses to Step S207.

[0100] In Step S206 the data to VOB\_SE\_E\_PTM of this VOB is supplied to the demultiplexer 5. That is it is for outputting an image until just before main video image data breaks off by the video decoder 6.

[0101] Therefore since this main video image data is supplied to the demultiplexer 5 to the last when a main video image breaks off at this step S206 when what is called a video gap arises the image in front of that can be displayed and FWD-Scan can be carried out.

[0102] In Step S207 I-Picture or P-Picture up to 1-3 sheets of VOB is supplied to the demultiplexer 5. That is when it is judged at Step S203 that there is only I-Picture of one sheet into VOB the data of I-Picture of one sheet will be supplied to the demultiplexer 5 and other data will be thrown away. When it is judged at Step S203 that there is only I-Picture of two sheets or P-Picture into VOB the data of I-Picture of two sheets etc. will be supplied to the demultiplexer 5 and other data will be thrown away. When it is judged that I-Picture or P-Picture of three or more sheets is in VOB at Step S203 the data of I-Picture of three sheets etc. will be supplied to the demultiplexer 5 from the start of VOB and other data will be thrown away. Even the address shown in VOB\_1 STREF\_EA VOB\_2 NDREF\_EA and VOB\_3 RDREF\_EA which were mentioned above is supplied to the demultiplexer 5.

[0103] Therefore since only the data of I-Picture up to three sheets required of FWD-Scan and P-Picture is supplied to the demultiplexer 5 efficient decoding processing can be performed in the video decoder 6.

[0104] When there are voice data etc. which are not main video image data this voice data may also be supplied to the demultiplexer 5 with NV\_PCK.

[0105] As mentioned above at Step S204 Step S206 and Step S207 if data is supplied to the demultiplexer 5 the processing from Step S101 of drawing 14 mentioned

above will be repeated that the data of the next VOBU should be acquired.

[0106]Below the control content of the decoding processing in the video decoder 6 is explained using the flow chart of drawing 16.

[0107]The controller 11 will start the processing from Step S301 if VOBU is supplied to the video decoder 6 from the demultiplexer 5.

[0108]In Step S301 NV\_PCK of VOBU supplied to the video decoder 6 is acquired. NV\_PCK is obtained by processing by the data decoder 4 mentioned above and NV\_PCK is further acquired again in the stage of processing of this video decoder 6 because the controller 11 is performing parallel processings since the time lag of processing has arisen in the data decoder 4 and the video decoder 6. If NV\_PCK is acquired it will progress to Step S302.

[0109]In Step S302 it is judged whether I-Picture of how many sheets or P-Picture is in this VOBU. Processing of this step S302 is the same as processing of Step S203 in the data decoder 4 mentioned above. When one sheet does not have I-Picture or P-Picture into VOBU either it progresses to Step S303 and when there are at least one or more sheets it progresses to Step S304. In Step S303 C\_ELT of NV\_PCK is detected and a time code is updated. In this step S303 although decoding processing of picture image data is not newly performed since picture image data currently outputted from this video decoder 6 (or displayed) will be \*\*\*\*\* (ed) by pre-processing in time at this time and the picture will be outputted a display image turns into a still picture. That is when it is in the state of what is called a video gap where picture image data does not exist while an image just before an image breaks off is outputted only the hour entry will update.

[0110]On the other hand GOP of the beginning in VOBU is discovered in Step S304. That is since two or more GOP(s) are contained in VOBU it is necessary to discover GOP of the beginning in it. In this step S304 DTS is updated until it is applied to the conditions of  $DTS \geq (VOBU\_S\_PTM - 3 \times Ts1Field)$  and  $DTS \leq (VOBU\_S\_PTM - 2 \times Ts1Field)$ . Here  $Ts1Field$  is the time of the 1 field will be  $1 / 60$  seconds in NTSC and will be  $1 / 50$  seconds in PAL.

[0111]That is if the difference of decoding time of onset and display start time reaches the time lag of the two to three field it will start decoding as GOP of the beginning of VOBU. This is because the gap from the decoding start of the video decoder 6 to an output has \*\*\*\* and a case where the picture image data of the two to three field enters in one picture in the format of DVD-VIDEO further by the 1 field.

[0112]If GOP of the beginning of VOBU is discovered in Step S305 I-Picture of one to three sheets and P-Picture which were acquired at Step S302 are decoded and it stores in the memory of the video decoder 6.

[0113]In order to display an image the video decoder 6 outputs picture image data while decoding the image for three sheets in a memory at Step S306. The

output process at this time will be processed by decoding processing and parallel and will output the decoded image one by one. About this output process (display processing) details are mentioned later.

[0114] In Step S305 it is judged whether the controller 11 acquires VOB<sub>U</sub>\_SE\_S\_PTM of NV\_PCK and an image breaks off by this VOB<sub>U</sub>. That is, it is judged how [ that a video gap produces from this VOB<sub>U</sub> ] it is. When it is judged that a main video image breaks off by VOB<sub>U</sub>\_SE\_S\_PTM it decodes to an image just before a main video image breaks off. And the decoded image is stored in a memory and an output process is carried out. Therefore, since even picture image data just before a main video image breaks off at this step S305 is decoded when what is called a video gap arises, the image in front of that can be displayed and FWD-Scan can be carried out.

[0115] If the decoded picture image data is stored in a memory in Step S307, a time code will be updated like Step S303 mentioned above.

[0116] If a time code is updated at Step S303 and Step S307 in order to acquire NV\_PCK of the next VOB<sub>U</sub>, the processing from Step S301 is repeated.

[0117] Below the BWD-Scan processing which the controller 11 of DVD reproducer 100 performs is explained. Detailed explanation is omitted about the same contents of processing as the processing of FWD-Scan mentioned above.

[0118] Drawing 17 and drawing 18 are the flow charts which showed the provisioning process of the data from the data decoder 4 to the demultiplexer 5 on the occasion of BWD-Scan.

[0119] The controller 11 controls Step S401 to the step S417 shown in drawing 17 and sets up SA which is an address of VOB<sub>U</sub> supplied to the demultiplexer 5. A scan interval is taken as n. This scan interval n is determined by a user's operational input, for example, and the intermittent interval of VOB<sub>U</sub> supplied to the demultiplexer 5 based on this scan interval n is determined. That is, this scan interval n corresponds to the speed of the fast reproduction of an opposite direction at the time-axis in BWD-Scan. A different point from FWD-Scan mentioned above is searching VOB<sub>U</sub> of a direction contrary to a time-axis by this scan interval. Therefore, scan interval n of BWD-Scan differs in the case of FWD-Scan and a direction.

[0120] In DVD reproducer 100, the processing from Step S401 shown in drawing 17 is started by carrying out a user's operational input etc.

[0121] In Step S401, the controller 11 judges whether Gap is 1. This Gap is a variable used in the case of BWD-Scan and when picture image data plays VOB<sub>U</sub> of the so-called portion of the video gap which breaks off on the way, it is used. Setting out of this Gap is set up at Step S415 mentioned later and it has become 0 in the case of initial setting. When this Gap is 1 (i.e. when the present VOB<sub>U</sub> is VOB<sub>U</sub> of the portion of a video gap), it progresses to Step S402 and when Gap does not come out one, it progresses to Step S403.

[0122]In Step S402Gap is set as zero and SA is set as BSA. HereBSA is set up at Step S415 like previous Gap.

[0123]On the other handin Step S403it is judged how [ same ] NV\_PCK\_LBN and C\_FVOBU\_SA (Cn) are. That isthe address of this NV\_PCK is compared with the address of the beginning of the present Celland it is judged whether the present VOB is VOB of the beginning of the present Cell. If the present VOB is VOB of the beginning of Cellit will progress to Step S404and if it is not VOB of the beginning of Cellit will progress to Step S407.

[0124]In Step S404with reference to PGC memorized in the memory 13it judges whether the present Cell is Cell of the end of reproductionand if it is Cell of the end of reproductionprocessing will be ended. Herethe end of reproduction shows the end of reproduction in BWD-Scanfor exampleit will be set to Cell of a movie start if it is a movie etc. If it is not Cell of the end of reproductionin Step S405a Cell number will be updated to Cell reproduced next. And in Step S406address SA of VOB which obtains data next is set as address C\_LVOBU\_SA (Cn) of VOB of the last of updated Cell.

[0125]Thereforeby setting up VOB of the last of the next Cell as SA at Step S404when reproducing the portion which changes Cell in the case of BWD-Scanit can certainly reproduce from the last of Cell.

[0126]On the other handin Step S407it is judged whether VOB of a scan place exists in the present Cell with reference to VOB\_SRI in NV\_PCK of the present VOB. That isif all lower 30bits of BWDIn of VOB\_SRI are 1the VOB does not exist in Cell. If there is no VOB of a scan place into Cellit will progress to Step S409and if VOB is in Cellit will progress to Step S408.

[0127]In Step S408address SA of VOB which obtains data next is set as C\_FVOBU\_SA. That isit is set as VOB of the beginning in the present Cell.

[0128]Thereforeby setting up VOB of the beginning of Cell as SA at Step S408when reproducing the portion which changes Cell in the case of BWD-Scanthe beginning of Cell can certainly be reproduced.

[0129]On the other handin Step S409it is judged whether picture image data exists in VOB of a scan place with reference to VOB\_SRI in NV\_PCK of the present VOB. That isif V\_BWD\_Exist1 of BWDIn of VOB\_SRI is 1picture image data exists in the VOB. If VOB of a scan place has picture image datait will progress to Step S410and if there is no picture image datait will progress to Step S411.

[0130]In Step S410what subtracted BWDA (BWDIn) is set as NV\_PCK\_LBN which is an address of the present VOB as address SA of VOB which obtains data next. That isVOB of the point of distance according to scan interval n is set up.

[0131]ThereforeVOB of every scan interval n is renewable in the case of BWD-Scan by setting up VOB of scan interval n in time as SA at Step S410.

[0132]On the other handin Step S411the value of n is assigned to m and the

value of n is saved temporarily.

[0133] In Step S412 it is judged whether the address of VOB of a scan place is the same as the address of VOB in front of the present VOB. That is, it is compared with the address of VOB of a scan place and the address of BWDIP<sub>Prev</sub> shown in VOB\_SRI. It is judged whether it is the same. If the address of VOB of a scan place is the same as the address of VOB in front of the present VOB and it progresses and differs to Step S415, it will progress to Step S413.

[0134] In Step S413 it is judged whether with reference to V\_BWD\_Exist<sub>2</sub> of a scan place, picture image data exists by VOB\_SRI between VOB of a scan place and VOB after 1 step on VOB\_SRI of this scan place VOB. That is, if V\_BWD\_Exist<sub>2</sub> of BWDI<sub>n</sub> of VOB\_SRI is 1, picture image data exists in VOB which exists in between. If picture image data is between VOB(s) after 1 step on VOB and SRI of a scan place, it will progress to Step S416 and if there is no picture image data, it will progress to Step S414.

[0135] In Step S414, 1 is subtracted from n and the processing from Step S412 is repeated. That is, in the loop processing of Step S412 to the step S414, it is judged whether picture image data exists between VOB of a scan place and the present VOB.

[0136] If picture image data does not exist in the loop processing of Step S412 to the step S414, even if it carries down one step n at a time one by one, it is set to BWDI<sub>n</sub> (BWDI<sub>n</sub>) = BWDI<sub>Prev</sub>, it escapes from a loop from Step S412 and progresses to Step S415 and n saved in Step S415 temporarily is acquired, it progresses and SA is set up.

[0137] At this time, in Step S415, an address just before a video gap begins with reference to BWDI<sub>Video</sub> is acquired and it is made an address just before a video gap starts SA. Gap is set as one. And the value which lengthened NV\_PCK\_LBN to BWDI<sub>n</sub> (BWDI<sub>n</sub>) as a BSA is set up. Each value set up at this step S415 is used at Step S402 mentioned above.

[0138] If it carries down one step n at a time in the loop of S414 from this step S412 and picture image data exists, it becomes V\_BWD\_Exist<sub>2</sub> (BWDI<sub>n</sub>) = 1, it escapes from a loop from Step S413 and progresses to Step S416 and in Step S416, 1 is subtracted from n, it progresses to Step S417 and SA is set up. Since n is changed at this time, this scan interval n is reset as the first scan interval n at Step S108.

[0139] In Step S417, what subtracted BWDI<sub>n</sub> is set as NV\_PCK\_LBN which is an address of the present VOB as address SA of VOB which obtains data next. That is, VOB of the point of distance according to scan interval n is set up.

[0140] Therefore, when picture image data exists, it is got blocked and when a video gap is completed, the picture image data immediately after completing the video gap is acquired. VOB is between the steps in VOB\_SRI and when picture image data has broken off by VOB in the meantime, the address of VOB just before

picture image data breaks off by the processing loop from the following step S401 will be set up as SA.

[0141]The controller 11 will start the processing from Step S501 shown in drawing 18 if SA which is an address of VOB which obtains data next by controlling the above step S401 to the step S417 is set up.

[0142]The controller 11 makes the data of VOB of set-up appointed address SA read into the data decoder 4 in Step S501. And NV\_PCK of VOB of this appointed address is acquired in Step S502.

[0143]In Step S503 acquisition of NV\_PCK will judge whether Gap is 1. If Gap is 1 it will progress to Step S504 and if Gap is not 1 it will progress to Step S506.

[0144]In Step S504 the data to VOB\_SE\_E\_PTM of this VOB is supplied to the demultiplexer 5. That is it is for outputting an image until just before main video image data breaks off by the video decoder 6.

[0145]Therefore since this main video image data is supplied to the demultiplexer 5 to the last when a main video image breaks off at this step S504 when what is called a video gap arises the image in front of that can be displayed and FWD-Scan can be carried out.

[0146]And in Step S505 it tells that this VOB is VOB of a start of a gap.

[0147]On the other hand in Step S506 it is judged whether I-Picture of how many sheets or P-Picture is in this VOB made to read. Hereabout these how many I-Picture or P-Picture there are in VOB the information shown in VOB\_1 STREF\_EA VOB\_2 NDREF\_EA and VOB\_3 RDREF\_EA is detected and judged. About this judgment it is the same as that of Step S203 mentioned above.

[0148]When one sheet does not have I-Picture or P-Picture into VOB either it progresses to Step S507 and when there are at least one or more sheets it progresses to Step S508.

[0149]In Step S507 only the data of NV\_PCK is supplied to the demultiplexer 5 as that to which main video image data does not exist in VOB. That is when main video image data does not exist since it is not necessary to perform decoding processing of picture image data by the video decoder 6 other data is thrown away beforehand and only required management data is supplied. When there are voice data etc. which are not main video image data this voice data may also be supplied to the demultiplexer 5 with NV\_PCK.

[0150]Therefore since data unnecessary at this step S507 is not supplied to the video decoder 6 in the video decoder 6 it can perform efficient decoding processing and can do processing at high speed.

[0151]In Step S508 I-Picture or P-Picture up to 1-3 sheets of VOB is supplied to the demultiplexer 5. That is when it is judged at Step S506 that there is only I-Picture of one sheet into VOB the data of I-Picture of one sheet will be supplied to the demultiplexer 5 and other data will be thrown away. When it is judged at Step S506 that there is only I-Picture of two sheets or P-Picture

into VOB the data of I-Picture of two sheets etc. will be supplied to the demultiplexer 5 and other data will be thrown away. When it is judged that I-Picture or P-Picture of three or more sheets is in VOB at Step S506 the data of I-Picture of three sheets etc. will be supplied to the demultiplexer 5 from the start of VOB and other data will be thrown away.

[0152] Therefore since only the data of I-Picture up to three sheets required of BWD-Scan and P-Picture is supplied to the demultiplexer 5 decoding processing with the efficient video decoder 6 can be performed.

[0153] As mentioned above at Step S505 Step S507 and Step S508 if data is supplied to the demultiplexer 5 the processing from Step S401 of drawing 14 mentioned above will be repeated that the data of the next VOB should be acquired.

[0154] Below the control content of the decoding processing in the video decoder 6 in BWD-Scan is explained using the flow chart of drawing 19.

[0155] The controller 11 will start the processing from Step S601 if VOB is supplied to the video decoder 6 from the demultiplexer 5.

[0156] In Step S601 NV\_PCK of VOB supplied to the video decoder 6 is acquired. If NV\_PCK is acquired it will progress to Step S602.

[0157] GOP of the beginning in VOB is found out in Step S602. This processing is the same as processing of Step S304 mentioned above. If GOP of the beginning of VOB is discovered it will progress to Step S603.

[0158] In Step S603 it is judged whether I-Picture of how many sheets or P-Picture is in this VOB. Processing of this step S603 is the same as processing of Step S203 in the data decoder 4 mentioned above. When one sheet does not have I-Picture or P-Picture into VOB either it progresses to Step S604 and when there are at least one or more sheets it progresses to Step S605. In Step S604 C\_ELT of NV\_PCK is detected and a time code is updated. In this step S604 although decoding processing of picture image data is not newly performed since the picture which the picture image data currently outputted from this video decoder 6 (or displayed) outputted by pre-processing in time at this time will be outputted a display image turns into a still picture. That is when it is in the state of what is called a video gap where picture image data does not exist while an image just before an image breaks off is outputted only the hour entry will update.

[0159] And if a time code is updated in Step S604 in order to acquire NV\_PCK of the next VOB the processing from Step S601 is repeated.

[0160] On the other hand in Step S605 it is judged whether VOB\_SE\_S\_PTM of NV\_PCK is acquired and an image breaks off by this VOB. That is it is judged how [ that a video gap produces from this VOB ] it is. When it is judged that a main video image breaks off by VOB\_SE\_S\_PTM it progresses to Step S608 and when it is judged that a main video image does not break off it progresses to Step S606.

[0161]In Step S606I-Picture of one to three sheets and P-Picture which were acquired at Step S603 are decodedand it stores in the memory of the video decoder 6.

[0162]In order to display an imagethe video decoder 6 outputs picture image datawhile decoding the image for three sheets in a memory at Step S609. The output process at this time will be processed by decoding processing and paralleland will output the decoded image one by one. About this output process (display processing)details are mentioned later.

[0163]And if a time code is updated in Step S607in order to acquire NV\_PCK of the next VOBthe processing from Step S601 is repeated.

[0164]On the other handin Step S608it decodes to an image just before a main video image breaks off. And the decoded image is stored in a memory and an output process is carried out in Step S609. Thereforesince even picture image data just before a main video image breaks off at this step S608 is decodedwhen what is called a video gap arisesthe image in front of that can be displayed and FWD-Scan can be carried out.

[0165]After finishing decoding in Step S608in order to acquire NV\_PCK of the next VOBthe processing from Step S601 is repeated.

[0166]DVD reproducer 100 can output the first I-Picture of three sheets and P-Picture in VOB by performing the above processings in the case of FWD-Scan and BWD-Scan. By thiseven if it is FWD-Scan and BWD-Scana smooth indication can be given.

[0167]No matter it may be what scan intervalwhen Cell changessearch in case a scene changes becomes easy by reproducing VOB of the beginning of Celland the last.

[0168]When what is called a video gap about which picture image data breaks off on the way arisesprocessing of FWD-Scan and BWD-Scan can be carried out giving the same indication as the usual reproducing output by outputting a picture just before [ that ] breaking off. In the midst of what is called a video gap about which this picture image data breaks off on the wayprocessing of FWD-Scan which updates only a time codeand BWD-Scan can be performed.

[0169]Belowdisplay processing from the video decoder 6 in FWD-Scan and BWD-Scan processing which the controller 11 of DVD reproducer 100 performs is explained. Although the picture image data can display the image by being outputted from the NTSC conversion circuit 9 correctly in DVD reproducer 100Since the timing of the display is dependent on the output timing from the video decoder 6it may put in another way outputting picture image data from the video decoder 6 as "It displays" here.

[0170]The video decoder 6 of DVD reproducer 100 outputs I-Picture and P-Picture which were decoded on the memory on the occasion of FWD-Scan and BWD-Scan to time order one by one based on control of the controller 11. At this



time the video decoder 6 outputs only I-Picture of three sheets and P-Picture from the beginning of VOB. The controller 11 detects the pass time of VOB in which I-Picture etc. which are outputted from the video decoder 6 are contained and equalizes the output interval and displays picture image data.

[0171] As shown in drawing 20 specifically it equalizes by detecting time for NV\_PCK to pass to the demultiplexer 5. When the time lag of passage with the 1st NV\_PCK ( $NV_1$ ) and the 2nd NV\_PCK ( $NV_2$ ) is  $t_1$ , the display interval of each picture ( $D_{11}D_{12}D_{13}$ ) corresponding to the 1st NV\_PCK is equalized to  $t_1/3$ . When the time lag of passage with the 2nd NV\_PCK ( $NV_2$ ) and the 3rd NV\_PCK ( $NV_3$ ) is  $t_2$ , the display interval of each picture ( $D_{21}D_{22}D_{23}$ ) corresponding to the 2nd NV\_PCK is equalized to  $((t_1+t_2) / 2) / 3$ . When the time lag of passage with the 3rd NV\_PCK ( $NV_3$ ) and the 4th NV\_PCK ( $NV_4$ ) is  $t_3$ , the display interval of each picture ( $D_{31}D_{32}D_{33}$ ) corresponding to the 3rd NV\_PCK is equalized to  $((t_1+t_2+t_3) / 3) / 3$ .

[0172] That is each picture to display is equalized one by one and the display according to processing speeds such as reproduction and decoding processing is performed. The sample number of VOB of the past to equalize sets up a certain constant value and an old sample performs processing thrown away one by one.

[0173] Drawing 21 is a flow chart which shows the processing which measures the time which NV\_PCK passed to the demultiplexer 5.

[0174] The controller 11 starts the processing from Step S701 by carrying out the operational input of FWD-Scan from a user or BWD-Scan etc.

[0175] In Step S701 each sample of NV\_PCK pass time is set as an initial value. Here each sample is set as 1 second.

[0176] It stands by until the first NV\_PCK will pass the demultiplexer 5 in Step S702 if each sample is set as an initial value and measurement of time will be started if the first NV\_PCK passes.

[0177] If measurement is started in Step S703 it will stand by until following NV\_PCK passes and time measurement will be stopped if following NV\_PCK passes. And the oldest sample is thrown away among each sample and let measured time be the newest sample.

[0178] And in Step S704 each sample is summed up the total is divided by a sample number and the passage average number of hours of the demultiplexer 5 of VOB is found.

[0179] If the average number of hours is found in Step S705 time measurement will be resumed and the processing from Step S703 will be repeated.

[0180] Based on the passage average number of hours of VOB calculated by processing of the above step S701 to the step S705 display processing of the picture image data decoded by the memory of the video decoder 6 is performed.

[0181] The flow chart shown in drawing 22 is a flow chart which shows the contents of processing which display I-Picture and P-Picture which were

decoded on the memory of the video decoder 6 in the case of FWD-Scan and BWD-Scan. Control of this display is performed by the controller 11.

[0182]The controller 11 starts the processing from Step S801 by carrying out the operational input of FWD-Scan from a user or BWD-Scan etc.

[0183]In Step S801 it stands by at this step S801 until it judges how it is and decodes one sheet of the beginning although the video decoder 6 decoded the first I-Picture of one sheet or P-Picture. In FWD-Scan this one sheet of the beginning becomes top I-Picture on the stream in VOB but in BWD-Scan it is set to the stream top last Picture among I-Picture of three sheets or P-Picture. In BWD-Scan this is for performing reproduction for the image in VOB to a time base direction conversely.

[0184]If the first Picture of one sheet is decoded in Step S802 the first Picture of one sheet that decoding ended will be displayed and it will progress to Step S803.

[0185]In Step S803 the timer which it has in the controller 11 is started. .

[ whether when the timer was started in Step S804 the time of the passage average number of hours / 3 calculated by processing of Step S701 to the step S705 of drawing 21 passed and ] It is judged whether area for the memory of the video decoder 6 to advance decoding processing was lost and whether Picture decoded in the memory of the video decoder 6 is lost.

[0186]If the time of the passage average number of hours / 3 passes there is area for the memory of the video decoder 6 to advance decoding processing and there is Picture decoded in the memory of the video decoder 6 further it will progress to Step S805 and will stand by at this step S804 except it.

[0187]Processing which displays the next Picture is performed in Step S805. processing at this step S805 -- FWD-Scan and BWD-Scan -- things -- \*\* In order to reproduce to a time base direction in a forward direction in FWD-Scan each Picture is displayed on the order which carried out decoding processing but when it is BWD-Scan it will display on the order and the reverse which were decoded in order to reproduce conversely to a time direction. If the next Picture is displayed it will progress to Step S806.

[0188]In Step S806 a timer is reset and the processing from Step S803 is repeated.

[0189]As mentioned above at the time of FWD-Scan and BWD-Scan by equalizing the display interval of each Picture to reproduce a smooth display screen can be outputted and a viewer's search becomes easy in this DVD reproducer 100.

[0190]

[Effect of the Invention]In the image decoding device concerning this invention a control means supplies VOB to a decoding means intermittently. A decoding means can elongate the first I-Picture of three sheets or P-Picture in VOB and can generate picture image data and a smooth indication can be given

in the case of intermittent reproduction from outputting this elongated picture image data of I-Picture of the three above-mentioned sheets or P-Picture.

[0191] In the image decoding method concerning this invention VOB is supplied intermittently. The first I-Picture of three sheets or P-Picture in VOB can be elongated picture image data can be generated and a smooth indication can be given in the case of intermittent reproduction from outputting this elongated picture image data of I-Picture of the three above-mentioned sheets or P-Picture.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block line block diagram of the DVD reproducer which applied this invention.

[Drawing 2] It is a key map for explaining the decoding method of data when the main video image compressed data compressed into the video decoder which applied this invention is supplied.

[Drawing 3] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 4] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 5] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 6] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 7] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 8] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 9] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 10] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 11] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 12] It is an explanatory view of a format of DVD-VIDEO.

[Drawing 13] It is an explanatory view of a format of MPEG-2.

[Drawing 14] It is a flow chart explaining processing of FWD-Scan of the DVD reproducer which applied this invention.

[Drawing 15] It is a flow chart explaining processing of FWD-Scan of the DVD reproducer which applied this invention.

[Drawing 16] It is a flow chart explaining processing of FWD-Scan of the DVD reproducer which applied this invention.

[Drawing 17] It is a flow chart explaining processing of BWD-Scan of the DVD reproducer which applied this invention.

[Drawing 18] It is a flow chart explaining processing of BWD-Scan of the DVD reproducer which applied this invention.

[Drawing 19] It is a flow chart explaining processing of BWD-Scan of the DVD

reproducer which applied this invention.

[Drawing 20] It is an explanatory view of the method of the video output processing in the case of FWD-Scan of the DVD reproducer which applied this invention and BWD-Scan.

[Drawing 21] It is a flow chart which shows the processing which measures the lapsed time of VOB which passes the demultiplexer of the DVD reproducer which applied this invention.

[Drawing 22] It is a flow chart explaining the video output processing in the case of FWD-Scan of the DVD reproducer which applied this invention and BWD-Scan.

[Description of Notations]

1 A recording medium and 2 A pickup 3 RF circuits and 4 Data decoder Five demultiplexers and 6 [ A user interface and 13 / Memory ] A video decoder 7 sub video decoders and 8 An audio decoder 9 NTSC conversion circuit 10 D/A conversion circuits and 11 A controller and 12

---